

Jena Research Papers in Business and Economics

10. Interuniversitäres Doktorandenseminar Wirtschaftsinformatik Juli 2009

Johannes Ruhland und Kathrin Kirchner (Hrsg.)

08/2009

Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft

Working and Discussion Paper Series
School of Economics and Business Administration
Friedrich-Schiller-University Jena

ISSN 1864-3108

Publisher:

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Carl-Zeiß-Str. 3, D-07743 Jena
www.jbe.uni-jena.de

Editor:

Prof. Dr. Hans-Walter Lorenz
h.w.lorenz@wiwi.uni-jena.de
Prof. Dr. Armin Scholl
armin.scholl@wiwi.uni-jena.de

www.jbe.uni-jena.de

Vorwort

Begonnen im Jahr 2000, ist das Interuniversitäre Wirtschaftsinformatik-Doktorandenseminar mittlerweile zu einer schönen Tradition geworden. Zunächst unter Beteiligung der Universitäten Leipzig und Halle-Wittenberg gestartet. Seit 2003 wird das Seminar zusammen mit der Jenaer Universität durchgeführt, in diesem Jahr sind erstmals auch die Technische Universität Dresden und die TU Bergakademie Freiberg dabei.

Ziel der Interuniversitären Doktorandenseminare ist der über die eigenen Institutsgrenzen hinausgehende Gedankenaustausch zu aktuellen, in Promotionsprojekten behandelten Forschungsthemen. Indem der Schwerpunkt der Vorträge auch auf das Forschungsdesign gelegt wird, bietet sich allen Doktoranden die Möglichkeit, bereits in einer frühen Phase ihrer Arbeit wichtige Hinweise und Anregungen aus einem breiten Hörerspektrum zu bekommen.

In den vorliegenden Research Papers sind elf Beiträge zum diesjährigen Doktorandenseminar in Jena enthalten. Sie stecken ein weites Feld ab – vom Data Mining und Wissensmanagement über die Unterstützung von Prozessen in Unternehmen bis hin zur RFID-Technologie.

Die Wirtschaftsinformatik als typische Bindestrich-Informatik hat den Ruf einer thematischen Breite. Die Dissertationsprojekte aus fünf Universitäten belegen dies eindrucksvoll.

Jena, 6.Juli 2009

Prof. Dr. Johannes Ruhland

Inhalt

Vorwort	1
Relational Data Mining in the Semantic Web <i>Thomas Fischer (Jena)</i>	3
Anspruchsgruppenkommunikation eines Wissenschaftlers mittels Social Software <i>Hendrik Kalb (Dresden)</i>	12
Referenzmodelle zur Umsetzung Medizinischer Leitlinien in Klinische Behandlungspfade <i>Hannes Schlieter (Dresden)</i>	18
Eine Simulationsstudie zu den wirtschaftlichen Konsequenzen des Rauchens in Deutschland <i>Katja Poser (Jena)</i>	23
ERP-Systeme im KMU <i>Christian Leyh (Dresden)</i>	30
Framework zur systematischen Prozessentwicklung in der IT-Governance am Beispiel des IT-Service Managements <i>Jan-Helge Deutscher (Freiberg)</i>	36
Some Economic Aspects of Software Product Lines <i>Johannes Müller (Leipzig)</i>	44
Methode zur Einführung der RFID-Technologie in KMU <i>Steffi Donath (Leipzig)</i>	49
Fallstudiengestützte Untersuchung des Bedarfs und der Anforderungen an SCEM-Systeme für die Modeindustrie <i>Ralph Tröger (Leipzig)</i>	57
Supporting the Initiation of Research Collaborations <i>Helena Bukvova (Dresden)</i>	64
Taxonomie für Achievement-Systeme in Online-Spielen <i>Philip Reisberger (Dresden)</i>	71
Ein Ansatz zur Erhebung von Parametern im Gesundheitswesen mithilfe von Simulationswerkzeugen <i>Martin Haseneyer (Jena)</i>	78
Kollaboratives Kampagnenmanagement als Anwendungsbeispiel des überbetrieblichen CRM <i>Olaf Reinhold (Leipzig)</i>	85

Relational Data Mining in the Semantic Web

Thomas Fischer

fischer.thomas@uni-jena.de

Department of Information Systems
Faculty of Management and Economics
Friedrich-Schiller University Jena

Bio



Thomas Fischer received a Diploma in Business Informatics from the Friedrich-Schiller University Jena in 2008, where he currently performs research for his dissertation and works as a lecturer for enterprise resource planning. His research interests include relational learning on the semantic web as well as in general artificial intelligence and data mining.

Abstract

In this paper, the author presents his current research topic, objectives of research as well as hypotheses. The paper gives an overview about the motivation for relational data mining on the semantic web. Furthermore, it outlines work of related research areas and states the research methodology.

Keywords: *Data Mining, Semantic Web, Decision Support*

1 Introduction

The digital systems of many companies have become fundamental to their strategical and operational activities. As the companies continue to utilize information technology to digitize and analyse their business processes, they are increasingly able to respond on emerging market opportunities. However, the complex and fast changing business environment requires to detect and solve decision problems, denoted by conflicting goals, a wide variety of possible scenarios and parameters, uncertainty [Klein and Scholl, 2004, p.6ff] as well as a limited amount of available time. Therefore, crucial success factors of any reliable decision are relevant information to avoid intuition and judgement [Bennet and Bennet, 2008].

Today, the World Wide Web increasingly offers distributed information that can be useful for strategic, tactical or operational decisions, including news, events, financial information, information about competitors as well as information about the social networks of customers and employees etc. The Web is thus a prominent example of a digital system that has the potential to have a high impact on competitive actions and competitive dynamics of enterprises. However, the growing amount of these distributed information resources leads to a dilemma: ". . . *the more distributed*

and independently managed that resources on the Web become, the greater is their potential value, but the harder it is to extract value . . .” [Singh and Huhns, 2005, p.7]. On the one hand the human ability for information processing is limited [Edelmann, 2000, p.168], whilst otherwise the amount of available information of the Web increases exponentially [Zhang et al., 2008], which leads to increasing information saturation (or information overflow) [Krcmar, 2004, p.52]. In this context, it is interesting to detect useful patterns [Bennet and Bennet, 2008] in the Web, thus use the Web as a rich source [Berendt et al., 2002] [Han and Kamber, 2006, p.628] for data mining to induce competitive actions in enterprises.

The extraction of interesting patterns out of the Web is a complex task, because currently the Web is mainly utilized for human consumption. This means that available information are represented by markup languages such as HTML [Raggett et al., 1999] or XHTML [Pemberton et al., 1999] that describe a visual representation of information. Unfortunately, these languages are not sufficient to let software agents “understand” the information they are processing. For instance, the character string “Jena” does neither reflect to a machine that this is the name of a city¹, nor does it reflect that this is also the title of a famous semantic web framework². Due to this, there have been increasing efforts in the research community to realize the vision of the so called Semantic Web: “*The Semantic Web is not a separate Web but an extension of the current one, in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation*” [Berners-Lee et al., 2001b].

In the past, data mining and machine learning research has developed various techniques to learn on data and to extract patterns from data to support decision makers in various tasks, such as customer profiling, targeted marketing, store layout, and fraud detection [Tan et al., 2005, p.1]. However, the traditional techniques are only able to process data that is in the form of a propositional representation, thus is represented by a single table with an attribute-value structure [Raedt, 2008]. This is not suitable for the ontologies of the semantic web. The limitations of traditional algorithms are addressed by *relational learning* and *relational data mining algorithms*, which has been successfully applied in different scenarios such as genetics, molecules, social network analysis, as well as natural language processing.

It is the aim of the author’s future work to apply such relational data mining algorithms on data of the semantic web to show that it can serve as important information source for knowledge discovery applications to support decisions as well as the induction of competitive actions in companies. The remainder of this paper is organized as follows. Section 2 outlines the research context. Section 3 describes the aims of the research and states the hypotheses that should be proven throughout the future research. In Section 4 the author gives an overview about the research methodology. Finally, Section 5 concludes this paper.

¹ <http://www.jena.de/>

² <http://jena.sourceforge.net/>

2 Qualifying the Research Context

2.1 Data, Information and Knowledge

It is necessary to distinguish between data, information, knowledge and wisdom, because they are often used implicit [Müller-Merbach, 2004]. The terms are contextualised in the data-information-knowledge-wisdom hierarchy (DIKW) [Rowley, 2007]. Wisdom is beyond the remit of this research topic and is thus not considered in the remainder. In this paper the terms are defined as follows: data has no meaning, because it is without context and interpretation and therefore has no value. Information is defined in terms of data, where it is based on a specific purpose or context, and thereby makes it meaningful and valuable [Rowley, 2007]. Knowledge is linked to the human consciousness [Müller-Merbach, 2004, Mittelstrass, 1992]. This means that knowledge requires the knower. For instance the information that $E = mc^2$ leads to knowledge for most physicists, but for other peoples this information may leads not to knowledge. Thus knowledge that is transformed out of information is different at every human [Wilson, 2002]. It is therefore important to note that information systems (IS) per se manage no knowledge; they are only responsible for the transport of information. However, IS can extract patterns that can be useful for a decision maker to transform it into knowledge and to use it to induce competitive actions.

2.2 Semantic Web

The Semantic Web [Berners-Lee et al., 2001a] focuses on the extension of the current Web by machine readable and "understandable" meta data. The vocabulary of these statements is typically derived from one or more ontologies, which are a shared conceptualization of the domain of discourse [Gruber, 1993]. The semantic description (meaningful to a machine) of Web data has been driven by the research community through the creation of different standards, for instance, the Resource Description Framework (RDF) [Klyne et al., 2004], the Resource Description Framework Schema RDF(S) [Brickley et al., 2004] and the Web Ontology Language (OWL) [Smith et al., 2004]. These approaches provide a formal way to specify shared vocabularies that can be used in statements about resources. Furthermore, they utilize a syntax based on the Extensible Markup Language (XML) [Beckett and McBride, 2004] and thus can be effectively processed by machines.

2.2.1 Resource Description Framework (RDF) and RDF-Schema

The Resource Description Framework (RDF) [Klyne et al., 2004, Manola et al., 2004] is a framework for representing information on the Web. RDF allows anyone to make statements about any resource, which could be a material or immaterial thing. A statement is defined as a triple, consisting a subject s , predicate p and object o , written as $p(s,o)$. This means that s has a predicate (or property) p with value o . RDF is based on a graph data model (see Figure 1). A RDF graph $G=(V, E)$ is a representation of the document triples. Furthermore, a sub-graph of a RDF graph is a subset of the triples of the document. A node n could be a subject s or object o , which is connected through a directed arc (s,o) that represents the predicate p . RDF-Schema [Brickley et

al., 2004] is a minimal ontological language. It has capabilities to define classes and properties (e.g. "http://www.example.org/Beach" and "http://www.example.org/title"), and enables the specification of how they should be used together. Classes and properties could be arranged in a hierarchy. Instances of a class are referenced to its class through a "rdf:type" definition. RDF-Schema provides means to define a simple shared vocabulary. Nevertheless, its expressiveness is limited. Amongst others things, it provides no support for cardinality constraints on properties, transitive properties as well as equivalence and disjointness relationships of classes and individuals. The Web Ontology Language (OWL) is more expressive than RDF(S) and is thus considered below in more detail.

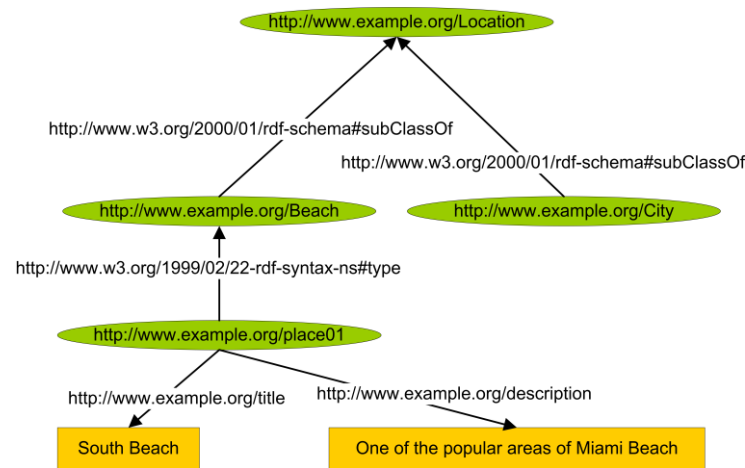


Figure 1

2.2.2 Web Ontology Language (OWL)

The Web Ontology Language (OWL) [Smith et al., 2004] is build on top of RDF and RDF(S). OWL provides the three sub languages OWL-Lite, OWL-DL and OWL-Full. The usage of a language depends on the needed expressiveness of the ontology [Maedche et al., 2003]. OWL-Lite and OWL-DL are widespread used sub languages that are based on description logics (DL). The logical structure of a DL knowledge base is based on a so called *TBox* and *ABox* ($KB = (TBox, ABox)$). The *TBox* contains intensional knowledge and is build through the definition of concepts and properties. The *ABox* contains assertions about the named individuals in terms of the defined vocabulary. Furthermore, the *ABox* depends on the current circumstances and is part of constant change. A detailed overview about description logics can be found in [Baader et al., 2003]. Information represented in OWL-Lite or OWL-DL build the basis for the data mining of this proposal.

2.3 Data Mining

Data mining [Tan et al., 2005] refers to extracting valid, novel, potentially useful, and ultimately understandable patterns from large amounts of data and is part of the KDD (Knowledge Discovery from Data) process [Han and Kamber, 2006, Fayyad et al., 1996]. The process of knowledge discovery is based on data cleaning, data integration, data selection, data transformation, data

mining, pattern evaluation, knowledge representation. Data mining provides different techniques such as cluster analysis, predictive modelling (classification -discret / regression -continuous), association analysis, anomaly detection, summarization, evolution analysis. Data mining techniques could be applied directly on web pages. "Web mining is the application of data mining techniques to the content, structure, and usage of Web resources" [Berendt et al., 2002]. Content mining extracts useful information from the content of web pages [Chakrabarti, 2000]. Web structure mining extracts useful information from hyperlinks. Web usage mining discovers patterns from usage log files that record the clicks of all users [Facca and Lanzi, 2005]. Such web mining techniques are also often used to support the creation of the semantic web [Berendt et al., 2002, Stumme et al., 2006] such as in ontology learning, mapping and merging of ontologies, instance learning etc. However, this is not in focus of this research proposal. Instead it is intended to apply relational data mining techniques directly on data of the semantic web, which is structurally and semantically different from the traditional Web.

2.4 Relational Data Mining

Traditional data mining could only handle data in a limited representation language, which was often propositional. This means that the data was transformed into a single table with an attribute-value structure. Instead, relational data mining builds upon the solid and expressive theoretical foundations of first-order logic [Raedt, 2008, Dzeroski and Lavrac, 2001, Knobbe, 2006, Dzeroski, 2003]. Such relational algorithms are especially favourable in situations where learning problems involve multiple entities and relationships amongst them. Furthermore, recent work has shown that the inclusion of background information can improve the quality of predictive models [Caragea et al., 2007]. The research has transformed the traditional algorithms for association rules, predictive modelling, clustering, statistical learning etc. to its first-order variants. However, while there has been detailed research on applying them on first-order logics, there has been only limited research on applying those techniques to the description logics of the semantic web. [Berendt et al., 2003, Berendt et al., 2002] provides a roadmap and initial starting point for this emerging field of research. [Tresp et al., 2008] give an overview about different relational techniques and apply an infinite hidden relational model on friend-of-a-friend (FOAF) semantic data to recommend new friendships. [Caragea et al., 2007] describe a relational bayesian classifier i.e. for the classification of computer science research papers in the bibliography domain. However, a real world evaluation is missing. [Breaux and Reed, 2005, Maedche and Zacharias, 2002, Grimnes et al., 2008, Fanizzi et al., 2008] present approaches for clustering entities with ontologies. [Svatek et al., 2005] present work towards association rule mining on the semantic web. The next section describes open topics of this emerging research field, which leads to the objectives and hypotheses of this research proposal.

3 Objectives and Hypotheses of Research

First, it is the author's main goal to show that the Semantic Web can serve as an information source for knowledge discovery applications and that relational data mining algorithms are

favourable for this kind of background information. Second, there is no thorough understanding of the concrete requirements to relational data mining algorithms in the environment of the semantic web. This is important, because the semantic web is a large-scaling distributed system that utilizes heterogeneous knowledge representations. Thus it is important to consider how systems are able to intelligently exploit the available information, operate on a large-scale [d'Aquin et al., 2008, Berendt et al., 2002], consider the high dynamic behaviour [Han and Kamber, 2006, p.628-629], assess the quality of information, address semantic heterogeneities and extract useful patterns from it. Third, there is no thorough understanding of the concrete applications of relational data mining algorithms as part of the decision support of enterprises. Furthermore, the combination of relational data mining, semantic web, logic etc. is complex and it seems to be not likely that managers have a great interest to understand all details [Fayyad, 2007]. It is therefore important to perform research on managerial utilization of the proposed technology. In addition, research has discussed that the semantic web is not really adopted in the enterprise world, because the costs of being an early adopter seem to be huge, while the benefits or returns on investment are not clear [Alani et al., 2008]. The outcomes of the proposed research can attract the semantic web technology to the enterprise world, because the induction of competitive actions or the improvements of decisions should represent an important benefit. Furthermore, researchers outline that the importance of traditional inferences in ontologies is decreasing, while there is a focus on the ability to exploit large amounts of data [d'Aquin et al., 2008]. Relational data mining is such a kind of methodology, which is directed towards large scale exploitation of patterns. The resulting central hypotheses are:

- Hypothesis 1* Relational data mining in the semantic web is able to extract useful patterns in specific application scenarios.
- Hypothesis 2* Relational data mining in the semantic web can be integrated into the decision support of enterprises.
- Hypothesis 3* Relational data mining in the semantic web can be a driver of competitive actions and competitive dynamics of enterprises.

4. Research Methodology

The research methodology is based on the design-science paradigm that "seeks to extend the boundaries of human and organizational capabilities by creating new and innovative artifacts" [Hevner et al., 2004]. Design-science covers the creation of purposeful artifacts of information technology to solve an unsolved problem or solving a problem more efficient than existing approaches. The artifact has to be formally represented, coherent and internally consistent. This proposal utilizes different formal theories such as logic, to be more specific description logic as well as first-order logic, and decision theory. Dissemination will be carried out through the creation of scientific papers for conferences and journals for the technical audience as well as through business partners for the managerial audience to effectively communicate the results of the research.

The research will start with a thorough analysis of the state of the art as well as the basic problems and requirements for relational data mining in the semantic web. It is planned to adapt, evaluate and implement different relational data mining algorithms to apply them on data sets of the semantic web i.e. as part of the Semantic Web Challenge³ (SWC). Amongst many others the current data set of SWC contains social network information, publications, artists, wiki articles etc., which can be analysed i.e. with relational clustering or association algorithms. Amongst many other things, classification may then be able to predict new friendships or interests of persons of the social network. Another important source of semantic web data is the LINKINGOPENDATA project⁴, which links different semantic resources and currently provides 4.5 billion RDF triples, which are interlinked by around 180 million RDF links. The linked resources have a wide variety of different contents such as a semantic representation of the Wikipedia, medical data, geo-data, bibliography data, economic data etc. It is planned to perform an exploratory data analysis on this huge data set to evaluate which parts are of interest for specific application scenarios of prediction, association analysis etc. This work will result in an initial demo-system which is evaluated empirically to ensure relevance and credibility of the approach. The experience of the demo system will guide the research towards a framework as well as specific application scenarios in enterprises. For instance, it can be interesting to combine customer data of companies with the data of social networks to improve customer relationship management. In this context, it seems also possible to examine automatically how interests evolve in different customer groups to predict the importance of different topics of interest, which can be useful in product development, product selection etc. However, such specific application scenarios will be done with business partners to evaluate the technology on real world business problems. Thus the research follows a step-wise search process, which is typically in design-science [Hevner et al., 2004].

5. Conclusion

In this paper, the author has presented his research topic. The increasing information overflow on the Web requires the utilization of semantic web technology to enable machine processing of information. In this context it can be useful to extract patterns out of the huge set of semantic information. The relational structure of information can be utilized in relational data mining algorithms for pattern extraction and prediction. However, requirements as well as concrete applications of existing algorithms in the context of the semantic web are unclear. Furthermore, the proposed research will examine how this technology can be integrated into the decision support of companies and how it can influence the competitive dynamics of enterprises.

References

- [Alani et al., 2008] Alani, H., Chandler, P., Hall, W., O'Hara, K., Shadbolt, N., and Szomszor, M. (2008). Building a Pragmatic Semantic Web. *IEEE Intelligent Systems*, 23(3):61–68.
- [Baader et al., 2003] Baader, F., Calvanese, D., McGuinness, D. L., Nardi, D., and Patel-Schneider, P. F., editors (2003). *The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, and Applications*. Cambridge University Press, first edition.

³ <http://challenge.semanticweb.org/>

⁴ <http://linkeddata.org/>

-
- [Bennet and Bennet, 2008] Bennet, A. and Bennet, D. (2008). The Decision-Making Process in a Complex Situation. In Burstein, F. and Holsapple, C. W., editors, *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes* (International Handbooks on Information Systems), chapter 1, pages 3–20. Springer, 1 edition.
- [Berendt et al., 2003] Berendt, B., Hotho, A., Mladenec, D., van Someren, M., Spiliopoulou, M., and Stumme, G. (2003). A roadmap for web mining: From web to semantic web. In Berendt, B., Hotho, A., Mladenec, D., van Someren, M., Spiliopoulou, M., and Stumme, G., editors, *Web Mining: From Web to Semantic Web*, First European Web Mining Forum, EMWF 2003, Cavtat-Dubrovnik, Croatia, September 22, 2003, Revised Selected and Invited Papers, volume 3209 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 1–22. Springer.
- [Berendt et al., 2002] Berendt, B., Hotho, A., and Stumme, G. (2002). Towards Semantic Web Mining. In Horrocks, I. and Hendler, J. A., editors, *The Semantic Web -ISWC 2002*, First International Semantic Web Conference, Sardinia, Italy, June 9-12, 2002, Proceedings, volume 2342 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 264–278. Springer.
- [Berners-Lee et al., 2001a] Berners-Lee, T., Hendler, J., and Lassila, O. (2001a). The semantic web. *Scientific American*, pages 29–37.
- [Berners-Lee et al., 2001b] Berners-Lee, T., Hendler, J., and Lassila, O. (2001b). The Semantic Web -A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American Magazine*.
- [Breux and Reed, 2005] Breux, T. D. and Reed, J. W. (2005). Using ontology in hierarchical information clustering. In *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 3-6 January 2005, Big Island, HI, USA. IEEE Computer Society.
- [Brickley et al., 2004] Brickley, D., Guha, R., and McBride, B. (2004). *RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema*. Webpage.
- [Caragea et al., 2007] Caragea, D., Bao, J., and Honavar, V. (2007). Learning relational bayesian classifiers on the semantic web. In *IJCAI Workshop on Semantic Web for Collaborative Knowledge Acquisition (SWeCKa)*.
- [Chakrabarti, 2000] Chakrabarti, S. (2000). Data mining for hypertext: A tutorial survey. *SIGKDD Explorations*, 1(2):1–11.
- [d'Aquin et al., 2008] d'Aquin, M., Motta, E., Sabou, M., Angeletou, S., Gridinoc, L., Lopez, V., and Guidi, D. (2008). Toward a New Generation of Semantic Web Applications. *IEEE Intelligent Systems*, 23(3):20–28.
- [Dzeroski, 2003] Dzeroski, S. (2003). Multi-relational Data Mining: An Introduction. *SIGKDD Explorations*, 5(1):1–16.
- [Dzeroski and Lavrac, 2001] Dzeroski, S. and Lavrac, N., editors (2001). *Relational Data Mining*. Springer, 1 edition.
- [Edelmann, 2000] Edelmann, W. (2000). *Lernpsychologie*. K'osel-Verlag, Verlagsgruppe Beltz, 6 edition.
- [Elomaa et al., 2002] Elomaa, T., Mannila, H., and Toivonen, H., editors (2002). *Principles of Data Mining and Knowledge Discovery*, 6th European Conference, PKDD 2002, Helsinki, Finland, August 19-23, 2002, Proceedings, volume 2431 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer.
- [Facca and Lanzi, 2005] Facca, F. M. and Lanzi, P. L. (2005). Mining interesting knowledge from weblogs: a survey. *Data & Knowledge Engineering*, 53(3):225–241.
- [Fanizzi et al., 2008] Fanizzi, N., d'Amato, C., and Esposito, F. (2008). Conceptual clustering and its application to concept drift and novelty detection. In Bechhofer, S., Hauswirth, M., Hoffmann, J., and Koubarakis, M., editors, *The Semantic Web: Research and Applications*, 5th European Semantic Web Conference, ESWC 2008, Tenerife, Canary Islands, Spain, June 1-5, 2008, Proceedings, volume 5021 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 318–332. Springer.
- [Fayyad, 2007] Fayyad, U. M. (2007). From mining the web to inventing the new sciences underlying the internet. In Berkhin, P., Caruana, R., and Wu, X., editors, *KDD*, pages 2–3. ACM.
- [Fayyad et al., 1996] Fayyad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., and Smyth, P. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine*, 17(3):37–54.
- [Grimnes et al., 2008] Grimnes, G. A., Edwards, P., and Preece, A. D. (2008). Instance based clustering of semantic web resources. In Bechhofer, S., Hauswirth, M., Hoffmann, J., and Koubarakis, M., editors, *The Semantic Web: Research and Applications*, 5th European Semantic Web Conference, ESWC 2008, Tenerife, Canary Islands, Spain, June 1-5, 2008, Proceedings, volume 5021 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 303–317. Springer.
- [Gruber, 1993] Gruber, T. R. (1993). Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In Guarino, N., Poli, R., Publishers, K. A., Substantial, I. P., and Gruber, T. R., editors, *In Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation*, Kluwer Academic Publishers, in press. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology.
-

-
- [Han and Kamber, 2006] Han, J. and Kamber, M. (2006). Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems). Morgan Kaufmann, 2 edition.
- [Hevner et al., 2004] Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1).
- [Klein and Scholl, 2004] Klein, R. and Scholl, A. (2004). Planung und Entscheidung. Franz Vahlen GmbH.
- [Klyne et al., 2004] Klyne, G., Carroll, J. J., and McBride, B. (2004). RDF Primer. Webpage.
- [Knobbe, 2006] Knobbe, A. (2006). Multi-Relational Data Mining: Volume 145 Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press.
- [Krcmar, 2004] Krcmar, H. (2004). Informationsmanagement (German Edition). Springer, 4., bearb. u. erw. Aufl. edition.
- [Maedche et al., 2003] Maedche, A., Motik, B., and Stojanovic, L. (2003). Managing multiple and distributed ontologies on the Semantic Web. *VLDB J.*, 12(4):286–302.
- [Maedche and Zacharias, 2002] Maedche, A. and Zacharias, V. (2002). Clustering Ontology-Based Metadata in the Semantic Web. In [Elomaa et al., 2002], pages 348–360.
- [Manola et al., 2004] Manola, F., Miller, E., and McBride, B. (2004). Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. Webpage.
- [Mittelstrass, 1992] Mittelstrass, J. (1992). Der verlust des wissens. *Leonardo-Welt*, pages 221–224.
- [Müller-Merbach, 2004] Müller-Merbach, H. (2004). Knowledge is more than information. *Knowledge Management Research & Practice*, 2(1):61–62.
- [Pemberton et al., 1999] Pemberton, S., Austin, D., Axelsson, J., elik, T., Dominiak, D., Elenbaas, H., Epperson, B., Ishikawa, M., Matsui, S., McCarron, S., Navarro, A., Peruvemba, S., Relyea, R., Schnitzenbaumer, S., and Stark, P. (1999). XHTML 1.0 The Extensible HyperText Markup Language (Second Edition). Webpage.
- [Raedt, 2008] Raedt, L. D. (2008). Logical and Relational Learning (Cognitive Technologies). Springer, 1 edition.
- [Raggett et al., 1999] Raggett, D., Hors, A. L., and Jacobs, I. (1999). HTML 4.01 Specification. Webpage.
- [Rowley, 2007] Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: representations of the dikw hierarchy. *Journal of Information Science*, 33(2):163–180.
- [Singh and Huhns, 2005] Singh, M. P. and Huhns, M. N. (2005). Service-Oriented Computing: Semantics, Processes, Agents. Wiley, 1 edition.
- [Smith et al., 2004] Smith, M. K., Welty, C., and McGuinness, D. L. (2004). OWL Web Ontology Language Guide. Webpage.
- [Stumme et al., 2006] Stumme, G., Hotho, A., and Berendt, B. (2006). Semantic Web Mining -State of the Art and Future Directions. *Journal of Web Semantics*, 4(2):124–143.
- [Svatek et al., 2005] Svatek, V., Rauch, J., and Ralbovský, M. (2005). Ontology-enhanced association mining. In Ackermann, M., Berendt, B., Grobelnik, M., Hotho, A., Mladenic, D., Semeraro, G., Spiliopoulou, M., Stumme, G., Svatek, V., and van Someren, M., editors, Semantics, Web and Mining, Joint International Workshops, EWMF 2005 and KDO 2005, Porto, Portugal, October 3 and 7, 2005, Revised Selected Papers, volume 4289 of Lecture Notes in Computer Science, pages 163–179. Springer.
- [Tan et al., 2005] Tan, P.-N., Steinbach, M., and Kumar, V. (2005). Introduction to Data Mining. Addison Wesley.
- [Tresp et al., 2008] Tresp, V., Bundschuh, M., Rettinger, A., and Huang, Y. (2008). Towards Machine Learning on the Semantic Web. In Uncertainty Reasoning for the Semantic Web I, ISWC International Workshops, URSW 2005-2007, Revised Selected and Invited Papers, volume 5327 of Lecture Notes in Computer Science, pages 282–314. Springer.
- [Wilson, 2002] Wilson, T. D. (2002). The nonsense of 'knowledge management'. *Information Research*, 8(1).
- [Zhang et al., 2008] Zhang, G.-Q., Zhang, G.-Q., Yang, Q.-F., Cheng, S.-Q., and Zhou, T. (2008). Evolution of the Internet and its cores. *New Journal of Physics*, 10(12).
-

Anspruchsgruppenkommunikation eines Wissenschaftlers mittels Social Software

Hendrik Kalb

hendrik.kalb@gmail.com

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement

Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Technische Universität Dresden

01062 Dresden



Kurzbiografie

Hendrik Kalb studierte von 1998 bis 2004 Wirtschaftsinformatik an den Technischen Universitäten in Ilmenau und Dresden. Seit 2004 arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter. Seine Forschungsschwerpunkte sind Social Software und Semantic Web und deren Anwendung für Stakeholder Kommunikation, Wissensmanagement und eLearning.

Zusammenfassung

Die Aufgabenbereiche eines Wissenschaftlers einer (deutschen) Universität sind Forschung, Lehre, Einwerbung von Drittmitteln und Wissenstransfer in die Gesellschaft. Der Erfolg des Wissenschaftlers ist maßgeblich durch die Reputation bestimmt. Um einerseits die wissenschaftliche Reputation durch Forschungsleistungen zu steigern und andererseits Aufgaben in Lehre und Wissenstransfer in die Gesellschaft zu erfüllen, müssen Informationen verwaltet und in verschiedenen Kommunikations- und Kooperationssituation weitergegeben werden. Die Nutzung von Social Software bietet dazu eine flexible Möglichkeit. Der vorliegende Beitrag motiviert und beschreibt die geplante Untersuchung für den zielgerichteten Einsatz von Social Software Diensten für die Kommunikationsaufgaben eines Wissenschaftlers.

Schlüsselbegriffe: Social Software, Scientific Communication, Anspruchsgruppenkommunikation

1 Motivation und Problemstellung

„Wissenschaft ist, was Wissen schafft“ ist die wohl kürzeste und auch zu kurz greifende Definition für einen komplexen Ablauf zur Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Nichtsdestotrotz trifft sie die Grundidee: die wissenschaftliche Forschungstätigkeit stellt einen Prozess dar, welcher als Input den existierenden Wissenschaftsstand und Erfahrungen nutzt, um daraus neue Erkenntnisse zu produzieren. Das Wissen der beteiligten Wissenschaftler fungiert als Hauptproduktionsfaktor.

Die Geschwindigkeit der Produktion neuer Erkenntnisse hat sich durch die Anwendung neuer Kommunikationsmedien und des damit schnelleren Informationsaustausches erhöht. Beginnend mit dem Buchdruck entwickelten sich Publikationsmedien zur weltweiten Veröffentlichung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Mit dem Internet wurden weltweite wissenschaftliche Kommunikation und Kollaboration in Forschungsprojekten ermöglicht und mit dem Übergang zu Web 2.0 und Social Software soweit vereinfacht, dass aus einem Datennetz ein Netz mit sozialen Strukturen entsteht.

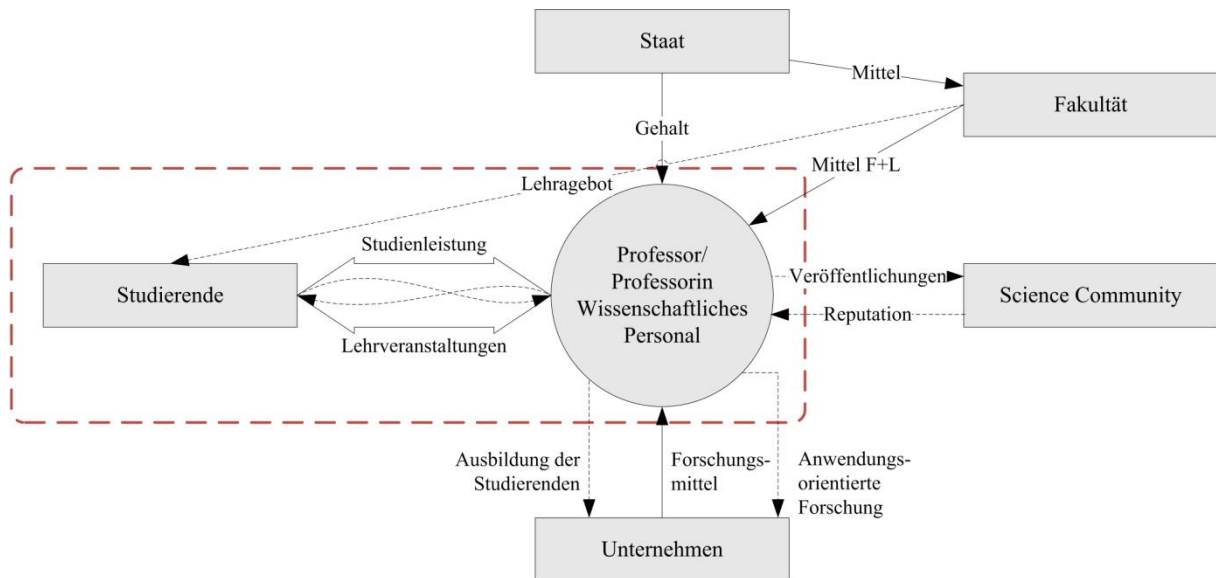


Abbildung 1: Systemorientierte Betrachtung ausgewählter Hochschulleistungen (vgl. Pastowski, 2004)

Ein Wissenschaftler an einer Universität muss diverse Anspruchsgruppen bedienen, um einerseits seine Arbeitsaufgaben zu erfüllen und andererseits seine wissenschaftliche Reputation und Karriere voranzutreiben. Abbildung 1 verdeutlicht grob die Anspruchsgruppen und Aufgabenfelder eines Wissenschaftlers. Neben der reinen Forschungstätigkeit gehören Lehrtätigkeiten, Drittmittelakquise und eine Wissenschaftskommunikation in die Gesellschaft oft zu seinem Aufgabengebiet. Als Gegenwert erhält er finanzielle Mittel und Reputation. Ersteres bestimmt seinen Lebensstandard und seine Forschungsmöglichkeiten. Letzteres ist für seine wissenschaftliche Karriere und Akquise weiterer Forschungsmittel entscheidend.

Die Karriere eines Wissenschaftlers ist dabei nur schwer planbar. Wechsel des Arbeitgebers oder –standortes sind durch zeitlich befristete Mitarbeiterstellen und Forschungsprojekte, Auslandsaufenthalte sowie die Fortführung der wissenschaftlichen Karriere durch (Weg-)Berufung zwangsläufig gegeben. Um seine gesammeltes Wissen und seine Kontakte nicht zu verlieren und nutzen zu können, benötigt er ein persönliches Informationsmanagement.

Forschungs-, Projekt- und Lehrtätigkeiten stellen meist keine Einzelleistung dar. Daher muss ein Wissenschaftler ständig mit verschiedenen Partnern in verschiedenen Kontexten kommunizieren. Die Kommunikation kann abhängig von den Rahmenbedingungen in einem ersten groben Schritt auf drei Ebenen betrachtet werden (siehe Abbildung 2). Auf individueller Ebene erfolgt eine direkte Kommunikation mit einem anderen Individuum. Sie ist meist nur den Teilnehmern der

Kommunikation zugänglich. Auf Gruppenebene ist der Wissenschaftler in eine Form der Kollaboration oder Kooperation eingebunden. Dies kann z.B. in seiner Rolle als Forscher im Rahmen eines Forschungsprojektes erfolgen. Durch den Projektcharakter werden bestimmte Rahmenbedingungen wie eine übergeordnete Zielstellung vorgegeben. Die Teilnehmer der Kollaboration kennen sich und ein gemeinsamer Informationsaustausch erfolgt zum Teil über gemeinsame Community-Plattformen oder Groupware. Auf Kollektivebene sind die teilnehmenden Personen mehr oder weniger stark vernetzt. Es werden Informationen in das Kollektiv eingebracht und weiterverwendet, z.B. mittels Publikationen in die Scientific Community.

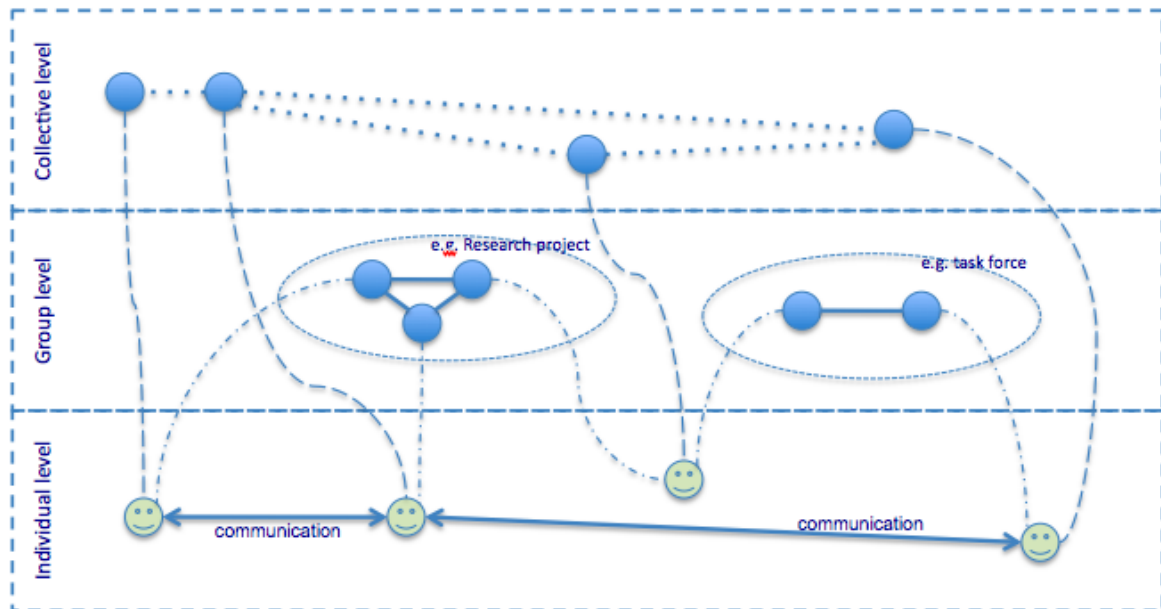


Abbildung 2: Ebenen der Kommunikation und Kollaboration

Damit ein Wissenschaftler mit den verschiedenen Anspruchsgruppen einerseits und auf den verschiedenen Ebenen andererseits kommunizieren kann, benötigt er flexible Kommunikation und Kollaborationswerkzeuge. Social Software Dienste scheinen hierzu ein beträchtliches Potential zu bieten. Der Begriff der Social Software wurde von Clay Shirky geprägt (vgl. Shirky, 2003a; Shirky, 2003b) und kann aus Sicht der Wirtschaftsinformatik als "Anwendungssysteme, die auf Basis neuer Entwicklungen im Bereich der Internettechnologien und unter Ausnutzung von Netzwerk- und Skaleneffekten, indirekte und direkte zwischenmenschliche Interaktion (Koexistenz, Kommunikation, Koordination, Konsens und Kooperation) auf breiter Basis ermöglichen und die Beziehungen ihrer Nutzer im World Wide Web abbilden und unterstützen" (Richter & Koch, 2007; vgl. auch Koch 2008) verstanden werden. BAIR (1989) beschreibt die Kommunikation einer Zusammenarbeit in einem Kontinuum der vier aufeinander aufbauenden Ebenen Informing, Coordinating, Collaborating und Cooperating. Dabei steigert sich über die Ebenen der Grad der Bekanntheit der Kommunikationsteilnehmer und die Übereinstimmung der Aufgaben bzw. des Ziels der Teilnehmer. Als Social Software Dienste lassen sich Wikis, (Web-)blogs, Social Networking Dienste, Social Sharing und Social Tagging bzw. Social Bookmarking identifizieren (vgl. Ebersbach, Glaser & Heigl, 2008; Richter & Koch, 2007).

2 Zielstellung & Forschungsfrage

Die Nutzung von Social Software für die Kommunikation von und unter Wissenschaftlern erfolgt häufig als Trial and Error Vorgehen statt eines zielgerichteten Einsatzes. Jüngstes Beispiel ist der (scheinbare) Einfluss der Nutzung von Microblogging-Diensten durch Wissenschaftler auf ihre existierenden Scientific Blogs (vgl. Scheloske, 2009). Eine Online-Studie zum Einsatz von Web 2.0 Werkzeugen unter Wissenschaftlern ergab, dass die Nutzung durch Wissenschaftler noch verstärkt passiver Natur zu Zwecken der Recherche erfolgt (vgl. Koch & Moskaliuk, 2009). Es scheint somit noch erhebliche Barrieren beim Einsatz zu geben. Diese zu reduzieren, ist Ziel der Arbeit.

Als übergeordnete Forschungsfrage ergibt sich daher:

Wie kann ein Wissenschaftler vom Einsatz von Social Software für seine Kommunikationsaufgaben profitieren?

Auf dem Weg zur Beantwortung der Forschungsfrage sind folgende Teilfragen zu beantworten:

1. Was sind die Kommunikationsaufgaben eines Wissenschaftlers?

Für eine Systematisierung der Kommunikationsaufgaben eines Wissenschaftlers werden Tätigkeitscluster und Anspruchsgruppen analysiert. Daraus ergeben sich Kommunikationsaufgaben, welche anhand ihrer Komplexität in Information, Kommunikation, Kollaboration und Kooperation unterteilt werden können. Aus dem Grad der Komplexität ergeben sich Anforderungen an die IT-Unterstützung.

2. Eignet sich Social Software grundsätzlich zur Unterstützung der Kommunikationsaufgaben eines Wissenschaftlers?

Um die Frage zu beantworten, werden die systematisierten Kommunikationsaufgaben einzeln auf ihr Unterstützungspotential durch Social Software untersucht. Dazu sind einerseits die Forschungsergebnisse, die direkt die Aufgaben adressieren, heranzuziehen (z.B. zum Einsatz von Social Software in der Lehre) sowie Ergebnisse zum Social Software Einsatz in ähnlichen Themengebieten auf ihre Übertragbarkeit zu überprüfen (z.B. Übertragung der Enterprise 2.0 Diskussion auf Forschungskollaboration).

3. Ergeben sich Vorteile durch einen integrativen Einsatz von Social Software?

Kann eine Unterstützung der einzelnen Kommunikationsaufgaben bestätigt werden, erfolgt die Untersuchung, ob bei einem integrativen und durchgängigen Social Software Einsatz das Ganze mehr als die Summe seiner Teile ist. Dafür ist es ebenso die Betrachtung notwendig, welche Barrieren einer solchen integrativen Anwendung entgegen stehen.

4. Kann ein IT-Artefakt den integrativen Einsatz von Social Software ermöglichen?

Nachdem die Vorteilhaftigkeit analysiert sowie Anforderungen und Rahmenbedingungen analysiert sind, gilt es, ein IT-Artefakt zur Umsetzung des integrativen Einsatzes zu entwickeln. Dieses zeigt die Machbarkeit auf und ergibt mit den Ergebnissen aus den vorherigen Betrachtungen einen begründeten Annahme, dass die Hauptforschungsfrage bejaht werden kann.

3 Vorgehen der Untersuchung

Die Arbeit erfolgt in Anlehnung am Design Science Vorgehen (vgl. March & Storey, 2008; Hevner, March, Park & Ram 2004). Die in der Promotion(-szeit) zu bearbeitenden Arbeitspakete 1-4 sind in Tabelle 1 weiß dargestellt. Ihre Gewichtung in der Arbeit sind in Prozent angegeben. Die für das Design Science notwendige Evaluation des IT-Artefakts erfolgt in anschließenden Forschungsvorhaben. Diese gilt es im Rahmen des eigenen Forschungsvorhabens zu initiieren und federführend zu moderieren, um zeitnahe Ergebnisse zu erhalten.

Tabelle 1: Arbeitspakete zur Bearbeitung des Promotionsvorhabens

Nr.	Arbeitspaket	Methodik	Ergebnis
1 (10%)	Systematisierung der Aufgabenfelder und Stakeholder eines Wissenschaftlers	Theoriegeleitete Exploration ergänzt durch Evaluation mittels Befragung	Eingrenzung und Systematisierung des zu untersuchenden Themenfeldes für den Einsatz von Social Software
2 (20%)	Forschungsstand der Anwendung von Social Software im Themenfeld	Literaturanalyse	Forschungsstand zum Einsatz von Social Software in Forschung, Lehre und Wissenschaftskommunikation
3 (20%)	Analyse des Social Software Einsatzes auf <ul style="list-style-type: none">• Barrieren in den einzelnen Themenbereichen.• Synergien durch einen integrativen Einsatz.		Anforderungen an einen integrativen Einsatz von Social Software (Evtl. in Form eines Modells des vernetzten Denkens, um Einflüsse zu systematisieren).
4 (50%)	Konzeption/Entwicklung eines IT-Artefakts zur Optimierung eines integrierten Einsatzes von Social Software für das persönliche Informationsmanagement eines Wissenschaftlers	Modell- und Methodenorientierte Konstruktion	Modell, Methode oder Prototyp, welcher den integrierten Einsatz von Social Software für Forschung, Lehre und Wissenschaftskommunikation ermöglicht
5	Evaluation des IT-Artefakts	Empirie	Nachweis der Problemangemessenheit des IT-Artefakts

Nach dem Design Science muss in einem ersten Schritt das Problem konkreter beschrieben sowie das Vorhandensein adäquater Lösungen ausgeschlossen werden. Aufgrund fehlender Vorarbeiten (durch die Neuartigkeit des Themas bedingt) stellt die detaillierte und tiefgehende Aufarbeitung

dieses Schrittes einen Hauptteil der Arbeit dar und spiegelt sich in den Arbeitspaketen 1-3 wieder. Der zweite Teil der Arbeit (AP 4) entwickelt ein IT-Artefakt, welches den Einsatz von Social Software für einen Wissenschaftler anhand der Anforderungen optimiert.

Literatur

- Ebersbach, A., Glaser, & Heigl, R. (2008). *Social Web*. Konstanz: UVK.
- Hevner, A., March, S., Park, J. & Ram, S. (2004). *Design Science in Information Systems Research*. In: MIS Quarterly Vol. 28, No. 1, S. 75-105.
- Koch, D. & Moskaliuk, J. (2009). *Onlinestudie: Wissenschaftliches Arbeiten im Web 2.0*. In: elead: e-learning & education, 5. Ausgabe, <http://eleed.campussource.de/archive/5/1842/>.
- Pastowski, S. (2004). *Messung der Dienstleistungsqualität in komplexen Marktstrukturen*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Richter, A. & Koch, M. (2007). *Social Software – Status quo und Zukunft*. München: Technischer Bericht Nr. 2007-01, Fakultät für Informatik, Universität der Bundeswehr München, Feb. 2007, http://www.unibw.de/wow5_3/forschung/social_software/.
- Koch, M. (2008). *Lehren aus der Vergangenheit – Computer-Supported Collaborative Work & Co*. In Buhse, W. & Stamer, S. (Ed.). *Enterprise 2.0: Die Kunst loszulassen*, Berlin: Rhombos-Verlag, pp. 38-58.
- March, S. & Storey, V. (2008). *Design Science in the Information Systems Discipline: An Introduction to the Special Issue on Design Science Research*. In: MIS Quarterly Vol. 32, No. 4, S. 725-730.
- Scheloske, M. (2009). *Twitternde Wissenschaftler: Gibt es akademisches Mikroblogging?*, <http://www.wissenswerkstatt.net/2009/03/12/twitternde-wissenschaftler-gibt-es-akademisches-micro-blogging/>.
- Shirky, C. (2003a). *A Group Is Its Own Worst Enemy*. Santa Clara: Keynote zur Emerging Technology Conference 2003, http://www.shirky.com/writings/group_enemy_old.html.
- Shirky, C. (2003b). *Social Software and the Politics of Groups*. http://www.shirky.com/writings/group_politics.

Referenzmodelle zur Umsetzung Medizinischer Leitlinien in Klinische Behandlungspfade

Hannes Schlieter

Hannes.Schlieter@tu-dresden.de

TU-Dresden, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Systementwicklung
Münchner Platz 3, Schumannbau, B235



Kurzbiografie

Geboren am 04. September 1982, von 2002 bis 2008 Studium der Wirtschaftsinformatik an der TU-Dresden, seit 07/2008 wiss. Mitarbeiter am Lehrstuhl für Systementwicklung, Forschungsschwerpunkt fachkonzeptuelle Modellierung im klinischen Umfeld

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag widmet sich dem Thema der Motivation eines Ansatzes, um medizinische Leitlinien in klinische Behandlungspfade systematisch zu überführen, mit dem Ziel, die in der medizinischen Leitlinie komprimierten Erkenntnisse der Evidenzforschung durch eine methodische Implementierung in den medizinischen Alltag zu überführen. Dazu werden die Konzepte der medizinischen Leitlinie und des klinischen Behandlungspfads sowie bestehende Ansätze zur gemeinsamen Betrachtung vorgestellt. Kerninhalt des vorliegenden Beitrags ist, einen Ansatz zur referenzmodellgetriebenen Entwicklung aber auch zur Pflege von klinischen Behandlungspfaden auf Basis medizinischer Leitlinien zu motivieren.

Schlüsselbegriffe: *klinisches Qualitätsmanagement, Referenzmodelle, medizinische Leitlinien, klinische Behandlungspfade*

1 Einleitung

Seit vielen Jahren ist das deutsche Gesundheitssystem großen Veränderungen unterworfen. Die bestehenden Silostrukturen gefährden sowohl die Finanzierbarkeit als auch die flächendeckende Verfügbarkeit von Gesundheitsleistungen für die Volkswirtschaft (Richter & Hurrelmann 2007) (Karte, 2006).

Einen der größten Einflüsse der vergangenen Jahre bildet die Einführung der leistungsbezogenen fallpauschalenbasierten Vergütung. Sie führte zu einem stärkeren Kostenbewusstsein und zur Verschärfung der Konkurrenzsituation im stationären Sektor. Parallel dazu wurden durch neue Bestimmungen, wie die des SGB V §135a, neue Rahmenbedingungen für das Qualitätsmanagement geschaffen. Um diese Herausforderungen zu meistern, finden zunehmende Instrumente des Prozessmanagements und der Prozessorientierung in der Gesundheitswirtschaft Anwendung. Dadurch soll die Versorgung ressourcen-schonend, unter Verwendung der bestmöglichen medizinischen Praxis gestaltet werden.

Für die Definition von Qualität in der Versorgung hat sich seit Anfang der neunziger Jahre der Begriff „evidenzbasierte Medizin“ herausgebildet. SACKET & ROSENBERG definieren evidenzbasierte Medizin als „...der gewissenhafte, ausdrückliche und vernünftige Gebrauch der gegenwärtig besten wissenschaftlichen Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten“ (Sacket & Rosenberg, 1997). Datenbanken, wie die der Cochrane Collaboration und der James Lind Library, sammeln zu diesem Zweck wissenschaftliche Studien. Deren Umfang sowie Anzahl es sehr schwierig und aufwendig macht, auf dieser Basis die Versorgung evident zu gestalten. Abbildung 1 veranschaulicht das Defizit zwischen dem Konzept der medizinische Leitlinie und des klinischen Behandlungspfad.

Der vorliegende Beitrag stellt somit einen Teilaspekt zur Sicherung der medizinischen Versorgung in Qualität und Wirtschaftlichkeit dar. Er beleuchtet die Lücke zwischen evidenzbasiertem Wissen und klinischem Alltag und dabei insbesondere die Lücke der assoziierenden Instrumente: medizinische Leitlinie und klinischer Behandlungspfad. Dabei motiviert der vorliegende Beitrag einen methodischen Ansatz für ein Forschungsvorhaben, welches im Rahmen einer Dissertation untersucht wird. In der Forschung wird ein modellbasierter Lösungsansatz zur Überwindung der aufgezeigten Lücke untersucht.

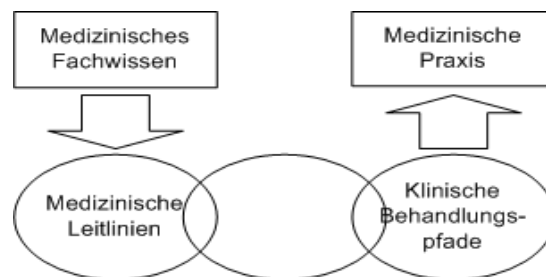


Abbildung 1: Einordnung des Forschungsvorhabens

Dafür werden zunächst die Konzepte der medizinische Leitlinie und des klinischen Behandlungspfads als Mittel der Standardisierung medizinischer Abläufe vorgestellt. Im Folgenden werden bestehende Ansätze diskutiert und daraus Vorüberlegungen für das Forschungsvorhaben abgeleitet.

2 Medizinische Leitlinien

Medizinische Leitlinien haben sich zu einem wichtigen Instrument für die Entscheidungsunterstützung ärztlicher Handlungen und zur allgemeinen Information über die „Best-Practice“ entwickelt. Medizinische Leitlinien werden auf verschiedenen Ebenen definiert, so existieren lokale Leitlinie, regionale und nationale Leitlinie. Für die Untersuchung wird der Terminus der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) „medizinische Leitlinie“ herangezogen.

Sie entsprechen gemäß dem Abstraktionsgrad und der Entwicklungsebene der nationalen Leitlinie. Deren Verwendungsziel ist den aktuellen Stand medizinischen Wissens für eine bestimmte Indikationsstellung zur Zeit der Erstellung zu komprimieren. Nach Definition des AWMF sind Leitlinien demnach „...systematisch entwickelte, wissenschaftlich begründete und praxisorientierte Entscheidungshilfen für die angemessene ärztliche Vorgehensweise bei speziellen gesundheitlichen Problemen“ (AWMF, 2001).

3 Klinische Behandlungspfade

Klinische Behandlungspfade sind ein anerkanntes Instrument zum klinischen Prozessmanagement (Moy, 2007). Die Verwendungsziele klinischer Behandlungspfade gliedern sich in die Verbesserung der Versorgungsqualität (Ziel der Qualität) und die Optimierung des Ressourceneinsatzes (Ziel der Wirtschaftlichkeit). Sie sind somit die Basis für die Bewältigung der im Kap 1 skizzierten komplexen Herausforderungen der Versorgung. Die „European Pathway Association“ definiert den klinischen Behandlungspfad als eine Methode, um die Entscheidungsfindung und die Organisation der Versorgung einer Patientengruppe mit gleicher Indikationsstellung zu unterstützen (De Bleser et al., 2006). Klinische Behandlungspfade werden sehr genau auf die individuellen Prozesse und Gegebenheiten lokaler Einrichtungen oder Verbünde abgestimmt und sind damit sehr detailliert (Roeder et al., 2003).

4 Stand der Forschung

Der Ansatz medizinische Leitlinie und klinische Behandlungspfade gemeinsam zu verwenden, ist nicht neu. Verschiedene Ansätze existieren, um klinische Behandlungspfade unter Berücksichtigung der Inhalte medizinischer Leitlinien zu erstellen (*Ansatz A1*) oder klinische Behandlungspfade systematisch aus Leitlinien abzuleiten (*Ansatz A2*). Die Ansätze sind oftmals eher pragmatisch und nicht den tatsächlichen Bedürfnissen der Entwicklung und der Pflege von klinischen Behandlungspfaden angepasst. Des Weiteren werden Erkenntnisse aus nicht medizinischen Teilbereichen, wie denen der Wirtschaftsinformatik, wenig oder gar nicht berücksichtigt.

Konzepte des *Ansatzes A1* sind das Vorgehen des Institut für Workflow-Management im Gesundheitswesen (Greiling, 2003) und das Aarauer Modell „mipp“ (Müller, 2001). In beiden Ansätzen werden die Leitlinien in das Vorgehen der Pfaderstellung mit einbezogen. Es wird dabei nicht beschrieben, wie dies über eine reine Literaturrecherche hinaus methodisch erfolgen kann.

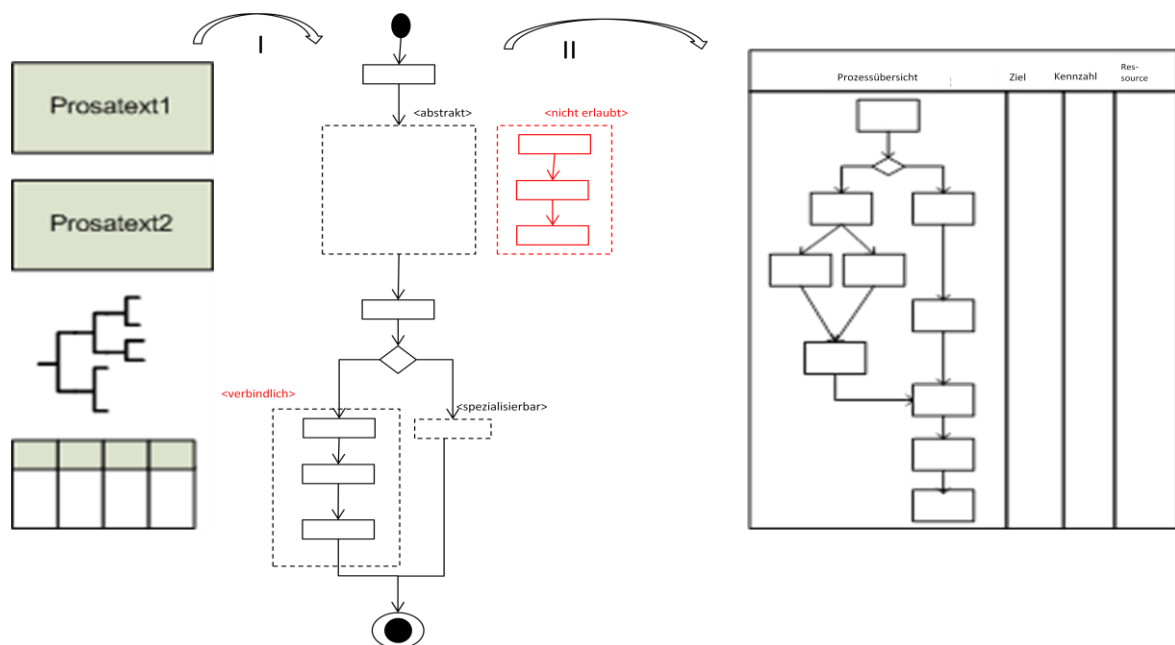


Abbildung 2: Referenzmodell zur Umsetzung von Leitlinien in klinische Behandlungspfade

Dem zweiten Ansatz A2 schließt sich JACOBS an, indem sie aufzeigt, wie aus der Leitlinie ein klinischer Pfad abgeleitet werden kann. Ihr Vorgehen basiert dabei auf der Nutzung eines „evidenzbasierten“ Referenzmodells (Jacobs, 2006).

5 Forschungsansatz

Ein Referenzmodell definiert Schütte als „...das Ergebnis einer Konstruktion eines Modellierers, der für Anwendungssystem- und Organisationsgestalter Informationen über allgemeingültig zu modellierende Elemente eines Systems zu einer Zeit als Empfehlung mit einer Sprache deklariert, so dass ein Bezugspunkt für ein Informationssystem geschaffen wird“ (Schütte, 1998). Wie JACOBS zeigt, kann ein Referenzmodell für die effiziente Entwicklung evidenzbasierter klinischer Behandlungspfade genutzt werden. Der vorliegende Beitrag schließt sich der Forderung an, die bisher zumeist in einer Mischform aus Prosatext, Tabellen und modellierten Algorithmen umgesetzten Leitlinien um ein Referenzmodell zu ergänzen, nicht aber zu ersetzen. Eine ausschließlich modellierte Form birgt die Gefahr, dass sie durch Ärzte in der Praxis häufig unterschiedlich und teilweise falsch interpretiert wird (Dufour, 2005). Eine Ergänzung der Leitlinien um ein Referenzmodell würde hingegen die Gefahr minimieren, dass Ungenauigkeiten oder Fehler während der Konstruktion durch eine Fehlinterpretation des Modellerstellers bei der Modellierung der Leitlinieninhalte, z.B. im Rahmen einer Pfaderstellung, auftreten.

JACOBS begründet die Design-Entscheidung für ihr Referenzmodell pragmatisch anhand der konkreten Umsetzung der Leitlinie „Mammakarzinom“ in einen klinischen Behandlungspfad. Als Modellierungssprache wird das Aktivitätsdiagramm der UML eingesetzt, was mit der Popularität und Einfachheit der Sprache begründet wird. Es wird eine strikter, nicht generierender Adaptionsmechanismus in das Referenzmodell implementiert. Das heißt die Elemente der Leitlinie werden klassifiziert und Platzhalter an den Stellen vorgesehen, an denen eine individuelle

Detaillierung aufgrund lokaler Gegebenheiten erforderlich ist (Instanziierung) (Becker et al., 2004) (vom Brocke, 2007).

Die Schwächen bzgl. der Begründung der Auswahl der Modellierungssprache und bzgl. der Beschränkung auf ein Konstruktionsprinzip des Referenzmodells sollen in der anschließenden Forschung aufgegriffen und untersucht werden. Der prinzipielle Ansatz von JACOBS bildet dafür das Grundgerüst und wird entsprechend erweitert. Dazu sollen die Sprachkonstrukte des Modells den Sachverhalt der medizinischen Leitlinie adäquat abbilden können. Darüber hinaus muss die Fragestellung untersucht werden: Wie können entsprechend dem Empfehlungsgrad gezielt durch den problemadäquaten Einsatz von Referenzierungsmechanismen die Freiheitsgrade für die Modellierung beschränkt werden, um einen normativen Rahmen zu spannen? Des Weiteren soll die Anforderung der Pfadpflege berücksichtigt werden. Dafür soll durch die Schaffung eines Bezugssystems zwischen Leitlinie und klinischem Behandlungspfad ein stetiger Abgleich und somit die Qualitätssicherung klinischer Prozesse gewährleistet werden.

Literatur

- AWMF (2001). Das Leitlinien – Manual ZaeFQ: Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung.
- Becker, J., Delfmann, P. & Knackstedt, R. (2004). Konstruktion von Referenzmodellierungssprachen: Ein Ordnungsrahmen zur Spezifikation von Adaptionsmechanismen für Informationsmodelle: Wirtschaftsinformatik (Vol. 46, S. 251-264).
- De Bleser, L., Depreiterer, DeWaele, K., Vanhaecht, K., Vlayen, J. & Sermeus, W. (2006). Defining pathways: J Nurs Manag (Vol. 14 S. 553-63).
- Dufour, J-C., Giorgi, R., Harlé, J-R., Volot, F. & Fieschi, M. (2005). Applicability of Textual Clinical Practice Guideline: Impact of Physician Interpretation: Connecting Medical Informatics and Bio-Informatics (S. 545-550).
- Greiling, M., Mormann, J. & Westerfeld, R. (2003), Klinische Pfade steuern. Baumann Verlag.
- Jacobs B. (2006); Ableitung von klinischen Pfaden aus evidenzbasierten Leitlinien am Beispiel der Behandlung des Mammakarzinom der Frau, Dissertation, Universität Duisburg-Essen.
- Karte, J. (2006), Vernetztes Gesundheitssystem - eine gesamt-ökonomische Herausforderung: eHealth: Innovations- und Wachstumsmotor für Europa.
- Moy J-G. (2007). Development of Clinical Guidelines: Introduction to clinical skills (S. 449-465)
- Müller, H., Schmid, K. & Conen, D., (3002) Qualitätsmanagement: Interne Leitlinien und Patientenpfade: Medizinische Klinik, 96 11, S. 692-697.
- Richter, M. & Hurrelmann, K. (2007), Gesundheitliche Ungleichheit, Grundlagen, Probleme, Konzepte.
- Roeder, N., Hindle, D., Loskamp, N., Juhra, C., Hensen, P., Bunzmeier, H. & Rochell, B., Frischer Wind mit klinischen Behandlungspfaden (I), in: das Krankenhaus, 1 (2003), S. 20-27.
- Sacket , D. & Rosenberg, W (1997). Was ist Evidenz-basierte Medizin und was nicht?. in: Munch Med. Wochenschrift, 44.
- Schütte, R. (1998). Grundsätze ordnungsgemäßer Referenzmodellierung: Neue betriebswirtschaftliche Forschung, Gabler, Wiesbaden.
- Vom Brocke, J. (2007). Design Principles for Reference Modeling: Reusing Information Models by Means of Aggregation, Specialisation, Instantiation, and Analogy (S. 47-75).

Eine Simulationsstudie zu den wirtschaftlichen Konsequenzen des Rauchens in Deutschland

Katja Poser

K.Poser@uni-jena.de

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Carl-Zeiß-Str. 3
07743 Jena

Kurzbiografie



Katja Poser arbeitet seit 2005 an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Nach dem Abschluss ihres Studium der BWL/Interkulturelles Management an der Universität Jena und der NUI Galway (Irland) war sie 2 Jahre bei der Swiss Re Germany AG in München im Bereich Client Management Deutschland beschäftigt.

Im Rahmen einer Simulationsstudie werden die ökonomischen Auswirkungen des Rauchens in Deutschland untersucht. Ausgehend von der gesundheitsschädigenden Wirkung des Rauchens werden die Produktivitätsausfallkosten ermittelt. Durch die Simulation von Veränderungen des Rauchverhaltens und die dadurch bedingten Änderungen der Morbidität und Mortalität sollen die Auswirkungen von Präventions- und Interventionsmaßnahmen untersucht werden.

Schlüsselbegriffe: *Rauchen, Passivrauchen, Simulation, Gesundheitsökonomie*

1 Einleitung, Ziele, Grundmodell

Das Rauchen ist ein gesundheitspolitisch häufig diskutiertes Thema. Insbesondere die politische Diskussion um die Nichtraucherschutzgesetzgebung hat die Thematik Rauchen und Passivrauchbelastung in die Öffentlichkeit gebracht.

Die gesundheitsschädliche Wirkung des Tabakrauches ist wissenschaftlich unumstritten. Diese wurde in umfangreichen epidemiologischen Studien belegt (International Agency for Research on Cancer, 2004; Deutsches Krebsforschungszentrum, 2005). Die wirtschaftlichen Konsequenzen des Rauchens treten nun ebenfalls zunehmend in den Vordergrund der Diskussion.

Wie sich das Rauchen auf die Volkswirtschaft auswirkt ist zum heutigen Zeitpunkt umstritten. Je nach Betrachtungsweise kommen gesundheitsökonomische Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen (vgl. Prenzler, A. et al., 2007).

Ziel dieser Arbeit ist es, die volkswirtschaftlichen Kosten des Aktiv- und Passivrauchens für Deutschland in einer Simulationsstudie zu ermitteln. Dabei soll der Fokus auf einer dynamischen Betrachtung des Rauchverhaltens liegen, um Verhaltensänderungen in der Bevölkerung modellieren zu können. Dies soll im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit die Untersuchung und Bewertung von spezifischen Maßnahmen bspw. zur Rauchprävention oder Raucherentwöhnung ermöglichen. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit liegt in der detaillierten Analyse der Auswirkungen des Passivrauches. Dieser wichtige Aspekt wurde bislang in Untersuchungen übergangen.

Durch das Rauchen von Tabak werden eine Reihe von Krankheiten ausgelöst, z. B. Lungenkrebs, Koronare Herzkrankheit, Schlaganfall, COPD (vgl. US Department of Health and Human Services, 1989). Gleichzeitig werden Menschen in der Umgebung von Rauchern dem Passivrauch ausgesetzt, welcher wiederum ähnliche Krankheits- und Beschwerdebilder wie das Aktivrauchen auslöst - wenn auch in geringerem Ausmaß (vgl. WHO, 2002, S. 4ff). Aus den oben genannten Erkrankungen resultieren medizinische Behandlungskosten sowie Produktivitätsausfallkosten aufgrund von Krankschreibungen, Erwerbs- und Arbeitsunfähigkeit. Außerdem kommt es zu vorzeitigen Todesfällen. Die dadurch verlorenen Lebensjahre führen ebenfalls (zumindest teilweise) zu Produktivitätsausfall. In der folgenden Abbildung wird das soeben beschriebene Grundmodell dargestellt. Im unteren, grau unterlegten Teil werden die volkswirtschaftlichen Kosten des Rauchens deutlich.⁵

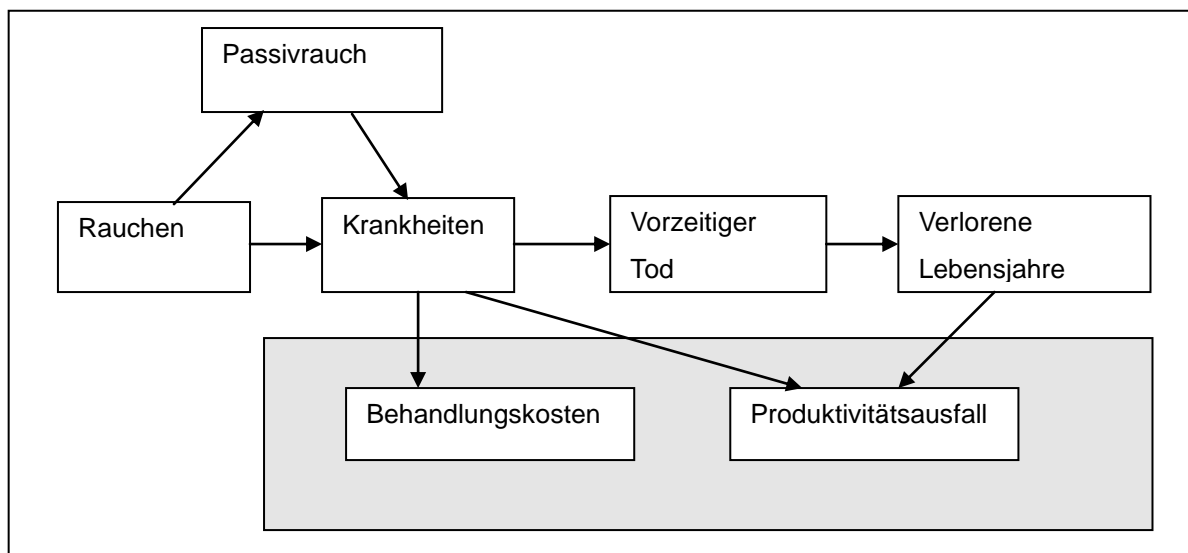


Abbildung 1: Rauchen und die daraus resultierenden volkswirtschaftliche Kosten

⁵ Den genannten Kosten stehen natürlich auch Einnahmen gegenüber (Tabaksteuer etc.). Diese sollen in der Analyse vorerst nicht betrachtet, ggf. aber später ergänzt werden.

2 Stand der Forschung

Die medizinischen Folgen des Rauchens sind sehr gut erforscht. Es existieren umfangreiche epidemiologische Studien zu den Auswirkungen des Aktivrauchens. Darüber hinaus sind einige umfassende Reviews sowie Meta-Analysen in diesem Bereich vorhanden. Die erhöhten Erkrankungsrisiken für Raucher für folgende Krankheiten können als gesichert angenommen werden: Koronare Herzkrankheit, Schlaganfall, COPD, Lungenkrebs und eine Reihe anderer Krebserkrankungen (International Agency for Research on Cancer, 2004).

Die Auswirkungen des Passivrauchens auf die menschliche Gesundheit sind ebenfalls intensiv erforscht. Die relativen Risiken von Passivrauchern für Krankheiten, die durch Passiv rauchbelastung ausgelöst werden, sind bekannt. Auch hierfür existieren umfangreiche epidemiologische Studien sowie Meta-Analysen und Reviewarbeiten, unter anderem vom Deutschen Krebsforschungszentrum (2005) und der International Agency for Research on Cancer (2004).

Die Raucherprävalenzen in Deutschland werden für die Gesamtbevölkerung im Rahmen des Mikrozensus regelmäßig vom Statistischen Bundesamt erhoben. Darüber hinaus existieren einige Studien zu den Unterschieden im Rauchverhalten in verschiedenen sozialen Schichten, Altersgruppen u.ä., z. B. Schulze, A. & Lampert, T. (2006).

Zur Passivrauchbelastung liegen keine Daten in diesem Umfang vor. Studien zur Passivrauchbelastung am Arbeitsplatz und in privaten Haushalten sind jedoch verfügbar (vgl. Schulze, A. et al., 2007).

Gesundheitsökonomische Studien zum Thema Rauchen für Deutschland existieren nur als statische, zeitpunktbezogenen Analysen. So haben bspw. Prenzler et al. (2007) die Produktivitätsausfallkosten als Folge des Rauchens für das Jahr 2005 ermittelt.

Alle diese gesundheitsökonomischen Studien fokussieren sich auf den Bereich des Aktivrauchens. Sie stützen sich auf die aktuellen Raucherprävalenzen und stellen somit eine statische Aufnahme des Ist-Zustandes dar. Die Wirkungen des Passivrauchens werden dabei nicht betrachtet.

Tengs et al. (2001) haben im Rahmen des Tobacco Policy Models die Auswirkungen von Veränderungen des Rauchverhaltens simuliert und damit die Kosteneffizienz einiger Präventionsprogramme untersucht. Levy et al. (2005) simulieren mit ihrem SimSmoke Model ebenfalls die Wirkungen von politischen Interventionen gegen das Rauchen. Mulder et al. (2004) haben Simulationen bzgl. der zukünftigen Sterblichkeiten der EU-Bevölkerung bei verschiedenen Rauchstopp-Szenarien durchgeführt.

All diese dynamischen Modelle basieren auf einem Markov-Modell mit den Zuständen Raucher, Nieraucher, Exraucher, Tod. Die gesundheitlichen Auswirkungen des Passivrauchens sowie die Wechselwirkungen zwischen Aktiv- und Passivrauchen werden in den oben genannten Modellen nicht beachtet. Die akzeleratorische Wirkung des Passivrauchens ist in bisherigen Studien vernachlässigt worden und soll daher in genauer untersucht werden.

3 Einordnung der eigenen Forschungsarbeit

Ausgehend von den vorhandenen dynamischen Modellen soll ein eigenes Modell entwickelt werden, mit dem zunächst der Status Quo des Rauchverhaltens in Deutschland abgebildet wird. Zusätzlich wird die Passivrauchbelastung in die Untersuchung mit einbezogen. Darauf aufbauend sollen verschiedene Szenarien simuliert werden. D. h. Änderungen im Rauchverhalten werden angenommen und deren Auswirkungen auf das Auftreten der relevanten Erkrankungen und die damit verbundenen Folgekosten untersucht. Ziel der Arbeit ist es, vorhandene Daten und deren Wirkungszusammenhänge in einem integrierten Simulationsmodell zusammenzuführen und eine Benutzeroberfläche zu schaffen, die interaktive Simulationen erlaubt. Somit die Bewertung von Raucherpräventionsmaßen etc. ermöglicht.

4 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt soll der Status Quo des Rauchverhaltens in der Bundesrepublik Deutschland und dessen gesundheitliche Folgen für die Bevölkerung sowie die resultierenden volkswirtschaftlichen Kosten ermittelt werden.

Dazu wird zuerst anhand der Prävalenzen raucherspezifischer Krankheiten, der relativen Risiken von Aktiv- und Passivrauchern für diese Erkrankungen sowie der Raucherprävalenzen die rauchen-attributable Fraktion der Erkrankungen bestimmt, also der Anteil der Krankheitsfälle, die auf das Aktiv- und Passivrauchen zurückzuführen sind.

Darauf aufbauend können die verlorene Arbeitszeit und damit der Produktivitätsausfall sowie die Kosten der notwendigen medizinischen Behandlungen ermittelt werden. Medizinische Kosten sowie Produktivitätsausfallkosten zusammen ergeben die volkswirtschaftlichen Kosten des Rauchens.

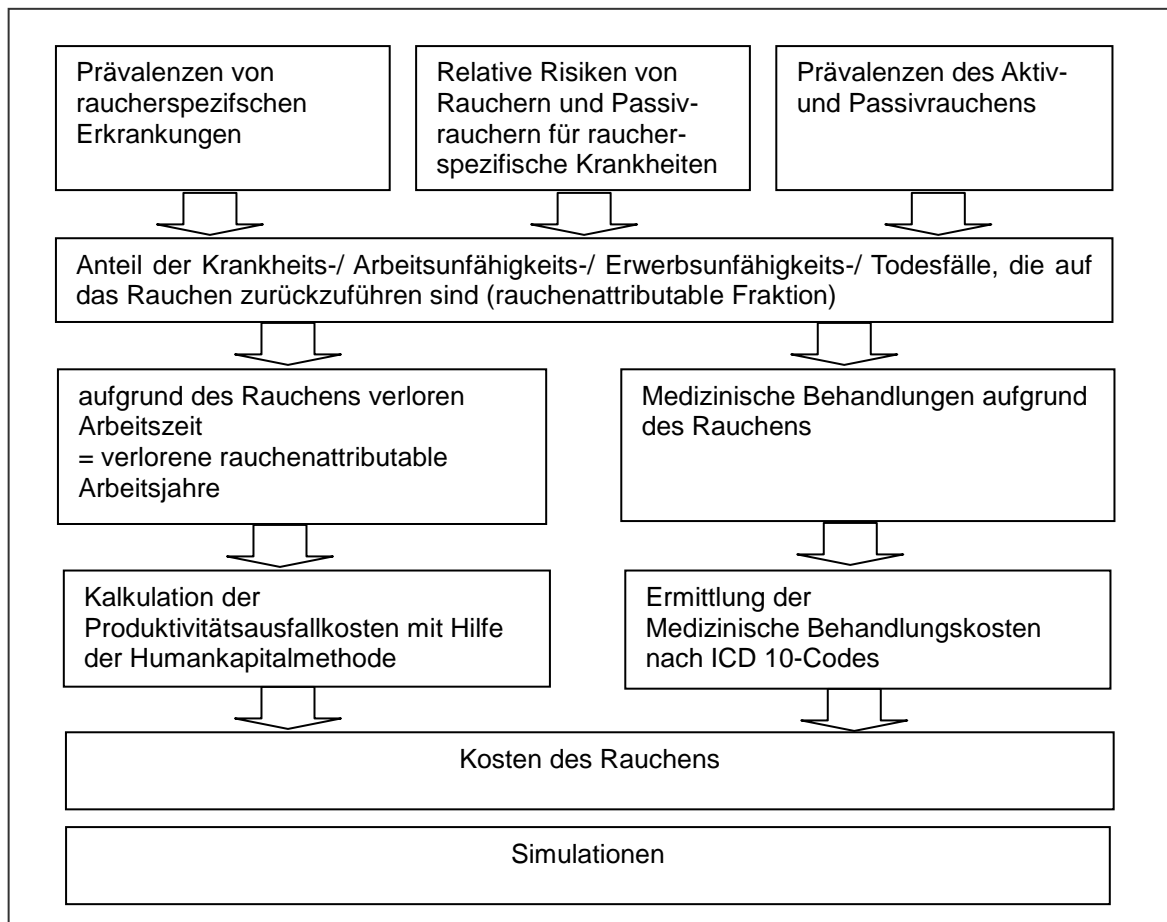


Abbildung 2: Bestimmung der Kosten des Rauchens

Ausgehend von dieser statischen Betrachtung des Status Quo soll ein dynamisches Modell zur Prognose der zukünftigen Kosten des Rauchens entwickelt werden.

Die Untersuchung basiert auf einem Multi-state-Markov-Model, welches zum einen das Rauchverhalten in den Zuständen Nieraucher, Raucher, Exraucher und Passivraucher (sowie dem Zustand Tod) abbildet. Andererseits werden rauchinduzierte Krankheiten ebenfalls als Zustand abgebildet (jeweils als akutes Krankheitsbild und als geheilt). In Abbildung 3 ist das Grundmodell beispielhaft mit nur einer relevanten Krankheit (Lungenkrebs) dargestellt.

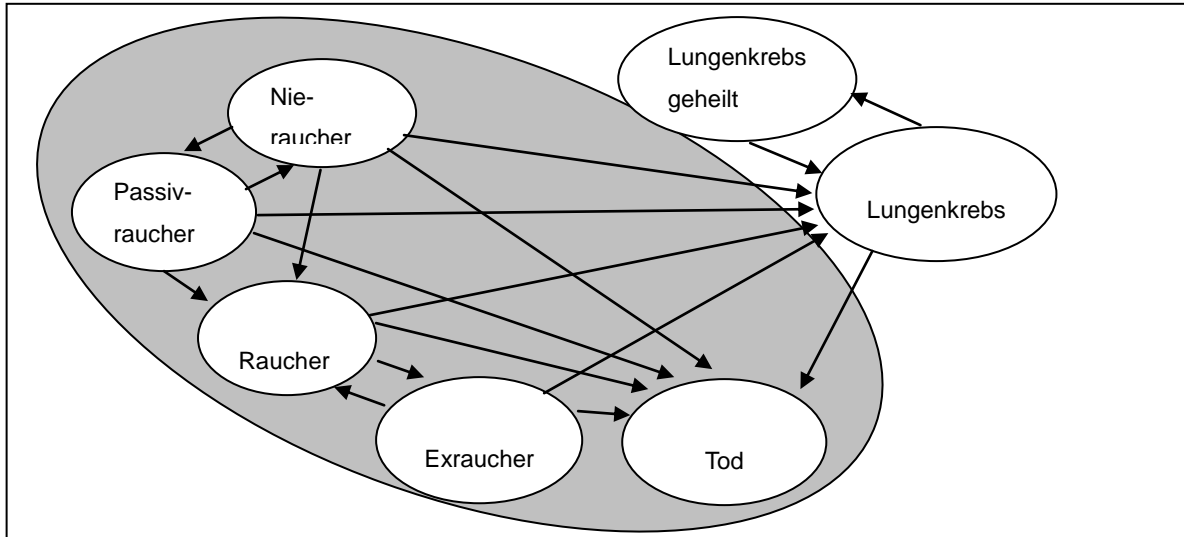


Abbildung 3: Dynamisches Modell zum Rauchverhalten

Im Rahmen einer Simulationsstudie werden Änderungen des Raucherverhaltens einzelner Alterskohorten geschlechtsspezifisch simuliert. Die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Raucher-Zuständen werden auf Grundlage von Daten des Robert-Koch-Institutes zum Rauchverhalten in Deutschland ermittelt. Parallel zum Wechsel zwischen den Raucher-Zuständen ist im Rahmen der Simulation ein Wechsel in einen „Erkrankungszustand“ möglich. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist vom Raucher-Zustand und dem diesem Zustand entsprechenden spezifischen Erkrankungsrisiko abhängig. Durch die Simulation soll die Raucherbiographie einer Generation abgebildet werden. Anhand der Zahl der Erkrankten Aktiv-, Passiv- und Extraucher werden anschließend die rauchen-attributablen Kosten ermittelt.

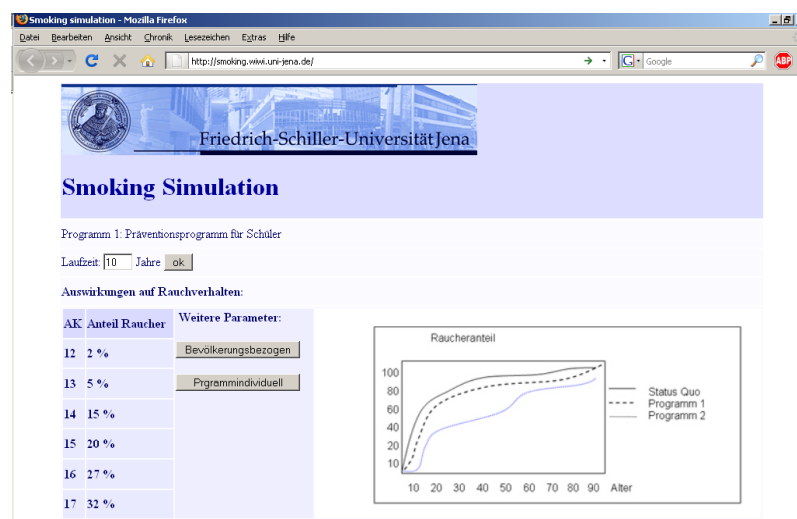


Abbildung 4: interaktive Benutzeroberfläche

In einem weiteren Schritt kann der Effekt von Präventions- und Raucherentwöhnungsmaßnahmen sowie Rauchverboten simuliert werden. Dazu wird eine Benutzeroberfläche erstellt, welche

interaktive Simulationen ermöglicht (siehe Abbildung 4). Durch kurze Rechenzeiten (deterministische Simulation in Jahreseinheiten) und einfache Bedienung des Systems wird somit bspw. die Evaluation von Maßnahmen und Prognose von Auswirkungen von Gesetzesentwürfen ermöglicht.

Literatur

Deutsches Krebsforschungszentrum (2005): Passivrauchen - ein unterschätztes Gesundheitsrisiko. *Rote Reihe Tabakprävention und Tabakkontrolle*, Band 5, 2. Auflage. DKFZ, Heidelberg.

International Agency for Research on Cancer (2004): *Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans*.

John, U.; Hanke, M. (2001): Tabakrauch-attributable Mortalität in den deutschen Bundesländern. *In: Gesundheitswesen* 63, 363-369.

Levy, D. T.; Nikolayev, L.; Mumford, E. (2005): Recent trends in smoking and the role of public policies: results from the SimSmoke tobacco control policy simulation model. *In: Addiction* 100, 1526-1536.

Mulder, I.; Hoogenveen, R. T.; Smit, H. A.; Bueno de Mesquita (2004): Modelling future mortality reduction through smoking cessation in the European Union. *In: European Journal of Public Health* 14, 79-85.

Neubauer, S.; Welte, R.; Beiche, A.; König, H.-H.; Buesch, K.; Leidl, R. (2006): Mortality, morbidity and costs attributable to smoking in Germany: update and a 10-year comparison. *In: Tobacco Control* 15, 464-471.

Prenzler, A.; Mittendorf, T.; von der Schulenburg, J. M. (2007): Modellierung der Produktivitätsausfallkosten als Folge des Rauchens in Deutschland für das Jahr 2005. *In: Gesundheitswesen* 69, 635-643.

Schulze, A.; Lampert, T. (2006): *Bundes-Gesundheitssurvey: Soziale Unterschiede im Rauchverhalten und in der Passivrauchbelastung in Deutschland*, Robert-Koch-Institut.

Schulze, A.; Mons, U.; Lampert, T. (2007): Ausmaß und Folgen des Tabakkonsums und Passivrauchens in Deutschland. *In: Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit* 2, 323-330.

Tengs, T. O.; Osgood, N. D.; Lin, T. H. (2001): Public Health Impact of Changes in Smoking Behavior. *In: Medical Care* 39 (10), 1131-1141.

US Department of Health and Human Services (1989): Reducing the health consequences of smoking, 25 years of progress, A report of the Surgeon General, US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, Office on Smoking and Health, DHHS Publication no. (CDC), 89 - 8411.

WHO (2007): *Protection from Exposure to Second Hand Tobacco Smoke*.

ERP-Systeme in klein- und mittelständischen Unternehmen



Dipl.-Wirt.Inf. (FH) Christian Leyh, MBE

Christian.Leyh@tu-dresden.de

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb.
Informationssysteme in Industrie und Handel
Technische Universität Dresden
Helmholtzstraße 10
D – 01069 Dresden

Kurzbiografie

Christian Leyh studierte von 2002 bis 2007 Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Schmalkalden. Von 2006 bis 2007 absolvierte er ein Aufbaustudium zum Master of Business and Engineering (MBE) an der Steinbeis-Hochschule Berlin. Seit 2008 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel an der Technischen Universität Dresden tätig. Seine Forschungsinteressen konzentrieren sich vor allem auf den Einsatz von ERP-Systemen in kleineren und mittleren Unternehmen.

Zusammenfassung

Nach Sättigung des ERP-Marktes im Bereich der Großunternehmen zur Jahrtausendwende identifizierten die ERP-Hersteller die klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) als neue Zielgruppe. Jedoch ist eine reine Funktionalitätsreduktion und eine Übernahme der Vorgehensweisen von ERP-Einführungen in Großunternehmen aufgrund der Unterschiede zu KMU unzureichend, um deren Bedürfnisse zu befriedigen. Doch gerade durch die jahrelange Fokussierung der ERP-Forschung auf Großunternehmen besteht in diesem Feld großer Bedarf an Forschung. Daher wird unsere Forschung den Einfluss verschiedener Faktoren auf die ERP-Einführung und auf den ERP-Betrieb in KMU durch qualitative als auch quantitative Datenerhebung analysieren.

Schlüsselbegriffe: ERP, KMU, Erfolgsfaktoren

Motivation und Problemstellung

Nach Jahrzehnten der Einführung von MRP I und MRP II – Systemen sowie deren „Nachfolgern“ den ERP-Systemen standen die Hersteller dieser Systeme zur Jahrtausendwende vor dem Problem der Sättigung des ERP-Marktes. Somit waren sie dazu angehalten, neue Geschäftsfelder zu identifizieren. Als eine neue Zielgruppe und folglich als neue Anwendergruppe für ihre Systeme wurden der Mittelstand bzw. klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) identifiziert. Diese Unternehmen hatten zu Beginn des Jahrtausends lediglich eine geringe Durchdringung mit ERP-Systemen, da solche Systeme zumeist wesentlich zu umfangreich und viel zu kostspielig waren. (Koh & Simpson, 2005; Deep et al., 2008)

Aber nicht nur die Sättigung des ERP-Marktes im Bereich der Großunternehmen ermutigte die Hersteller zum Expandieren auf den Markt der Mittelständler. In den 1990er Jahren waren die für KMU entwickelten Lösungen nur bedingt skalierbar, was bei starkem Wachstum eines Unternehmens eine große Restriktion darstellte. Unter anderem durch einige technologische Entwicklungen Ende des Jahrtausends – wie beispielsweise immer leistungsfähigere aber auch gleichzeitig immer günstiger werdende Server und Datenbankmanagementsysteme – wurde eine hohe Skalierbarkeit auch für den Mittelstand realisierbar, was wiederum zum Abbau von Widerständen und Bedenken gegen ERP-Systeme auf Seiten der KMU führte (Gable & Stewart, 1999; Deep et al., 2008; Buonanno, 2005).

Zudem ist dem Mittelstand mit Blick auf das Marktvolumen eine hohe Bedeutung zuzurechnen. Die überwiegende Mehrheit aller Unternehmen stellen kleine und mittlere Unternehmen dar. Verdeutlichen lässt sich dies auch am Beispiel Deutschland. Allein 99,5 Prozent aller deutschen Unternehmen sind Firmen mit einer Beschäftigtenzahl von weniger als 250 Mitarbeitern. Absolut sind dies über 1,5 Millionen Unternehmen, die mit 553 Mrd. EURO über 50 Prozent der Wertschöpfung in Deutschland erwirtschaften (Schmiemann, 2008).

Als Reaktion auf diese Veränderungen des Marktes und der nachweislich hohen Anzahl potenziell neuer Kunden erfolgte auf Seiten der Hersteller eine Anpassung bzw. Vereinfachung ihrer Systeme im Sinne einer Komplexitätsreduktion. Mit diesen „Light-Versionen“ der für Großunternehmen konzipierten Systeme gelang und gelingt es nach wie vor jedoch nicht, die Bedürfnisse und Ansprüche der KMU zu befriedigen. Dazu sind die Unterschiede zwischen großen Unternehmen und dem Mittelstand zu groß. Eine reine Funktionalitätsreduktion wird dem hohen Spezialisierungsgrad vieler KMU nicht gerecht.

Doch gerade Unterschiede wie beispielsweise die Knappheit an finanziellen, materiellen und personellen Ressourcen (Welsh & White, 1981) machen es für den Mittelstand und speziell für kleine Unternehmen zwingend erforderlich, dass das Vorgehen bei einer ERP-Einführung, die Einführung an sich und der spätere Betrieb des Systems so reibungs- und problemlos wie möglich verlaufen. Über die Jahre hat sich am Beispiel vieler Negativ-Szenarien gezeigt, wie problematisch und risikoreich sich eine ERP-Einführung oder ERP-Anpassung auf ein Unternehmen auswirken kann. Fehler bei der Einführung, falsche Vorgehensweisen, ERP-Systeme, die den Anforderungen des Unternehmens nicht gerecht werden, etc. – all das kann erheblichen negativen Einfluss auf die

Geschäftstätigkeit des Unternehmens haben. Beispiele hierfür lassen sich zahlreich in der Literatur finden. Bei Volkswagen und Whirlpool traten durch die Einführung von ERP-Systemen erhebliche Lieferverzögerungen auf. Hershey Foods musste einen 19-prozentigen Umsatz-Rückgang verzeichnen, nachdem durch eine ERP-Implementation der Vertrieb des Unternehmens zeitweise „ins Chaos stürzte“. Das Pharmazieunternehmen FoxMeyer Drugs musste aufgrund einer nicht erfolgreichen ERP-Implementierung sogar Insolvenz anmelden (Sylvestre & Sayed, 2006; Pang, 2001). Dies sind nur einige ausgewählte Beispiele, die jedoch auf dramatische Weise zeigen, wie zahlreiche ERP-Einführungen scheitern oder unplanmäßig verlaufen. Die Folge davon sind oft große Zeit- und Budgetüberschreitungen (Barker & Frolick, 2003).

Diese Beispiele verdeutlichen, dass ein ERP-System erhebliche Auswirkungen auf ein Unternehmen haben kann. Bei KMU, die über geringere Ressourcen und finanzielle Mittel verfügen als Großunternehmen, stellt somit eine ERP-System-Einführung ein noch größeres Risiko dar, da diese Unternehmen eventuelle Lieferverzögerungen oder Umsatzeinbrüche wesentlich schwieriger kompensieren können (Deep et al., 2008).

Dies macht die Wichtigkeit des Forschungsfeldes von ERP-Systemen in KMU deutlich. Al-Mashari (2003), der eine „research agenda“ für ERP-Forschung entwickelt hat, zeigt mit seiner Gliederung dieses Forschungsgebietes in Teilgebiete auf, wie stark die ERP-Forschung noch immer aufgrund der jahrelangen bzw. jahrzehntelangen Fokussierung der ERP-Hersteller auf Großunternehmen auch auf diese gerichtet war und wie wenig Forschung mit Fokus auf KMU betrieben wurde (Snider et al., 2009). Doch gerade die Fokussierung auf dieses Forschungsgebiet wurde in den letzten Jahren von vielen Forschern gefordert (z.B. Bernroider & Koch, 2001; Muscatello et al., 2003; Sun et al., 2005; Snider et al., 2009).

An diesem Punkt knüpft unsere Forschung an. Sie befasst sich mit kritischen Erfolgsfaktoren (CSF/CFF nach Al-Mashari, 2003) im Zusammenhang mit der ERP-System-Einführung und des ERP-Betriebs. Relativ viele Forscher haben sich bereits mit Erfolgsfaktoren im ERP-Umfeld beschäftigt. Einzelne Erfolgsfaktoren wurden im Rahmen von Einzelfallstudien (z.B. Mandall & Gunasekaran, 2003; Umble et al., 2003) oder multiplen Fallstudien (Ash & Burn, 2003; Nah & Delgado, 2006; Muscatello et al., 2003) identifiziert oder bestätigt. Andere Forscher haben auf Basis von Literaturanalysen (z.B. Esteves-Sousa & Pastor-Collado, 2000; Finney & Corbett, 2007; Nah et al., 2003; Snider et al., 2009) veröffentlichter Studien umfangreiche Erfolgsfaktoren-Listen zusammengestellt oder stärker verdichtete Frameworks entwickelt. Die speziellen Anforderungen, die kleine und mittlere Unternehmen an ERP-Systeme stellen, werden jedoch in diesen Studien und Beiträgen nicht oder nur ungenügend betrachtet. Doch gerade aufgrund der Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen können beispielsweise Erfolgsfaktoren stark divergieren. Snider et al. (2009) merken in diesem Zusammenhang an, dass hier ein großer Bedarf an Forschung besteht.

Forschungsvorhaben

Zu Beginn des Forschungsvorhabens wird eine ausführliche und vor allem systematische Recherche (z.B. in Anlehnung an vom Brocke et al., 2009) sowie Inhaltsanalyse der bisher veröffentlichten ERP-Literatur mit Augenmerk auf Erfolgsfaktoren und Fehlerfaktoren durchgeführt. Auch existieren, wie bereits angedeutet, einige Zusammenfassungen bzw. Literaturanalysen zum Thema kritische Erfolgsfaktoren, bei denen ERP-Paper analysiert und die dort genannten Erfolgsfaktoren verglichen bzw. aggregiert wurden. Dabei fehlt jedoch der direkte bzw. exklusive Bezug auf kleine und mittlere Unternehmen. Des Weiteren ist in vielen Fällen kein bzw. kaum strukturiertes Vorgehen, wie z.B. in vom Brocke et al. (2009) gefordert, zu erkennen. Dies wird in der anstehenden Forschung durch eine klare Strukturierung der Analyse, Dokumentation des Vorgehens und durch eine Orientierung auf KMU-relevante Faktoren vermieden. Weiterhin werden durch dieses erneute Review der veröffentlichten Literatur aktuelle Paper und Konferenzbeiträge berücksichtigt, um somit die bereits vorhandenen Erkenntnisse zu aktualisieren bzw. zu ergänzen. Als Ergebnis dieser Literaturanalyse wird ein Framework von kritischen Erfolgsfaktoren erstellt. Dabei kann beispielsweise nach Snider et al. (2009) eine Unterscheidung der Faktoren nach ihrer zeitlichen Abfolge (Pre-Implementation, Implementation, Post-Implementation) vorgenommen werden, aber auch andere Gliederungsmöglichkeiten bieten sich an. Anzumerken sei an dieser Stelle, dass vor allem die Faktoren der Post-Implementation-Phase in vielen Auflistungen und Frameworks nur eine untergeordnete Rolle spielen bzw. kaum erforscht sind. Eine Analyse bekannter ERP-Paper durch Snider et al. (2009) zeigt, dass lediglich der Erfolgsfaktor „Performance Measurement“ als Post-Implementation-Faktor einbezogen bzw. identifiziert wurde. Doch gerade in dieser Phase zeigt sich, ob das ERP-System auch langfristigen Erfolg für das Unternehmen bewirkt und somit sind entsprechende Faktoren deutlicher in einem Erfolgsfaktoren-Framework hervorzuheben.

Das durch die Literaturanalyse entstehende Framework soll in einem zweiten und dritten Schritt auf Basis einer sequentiellen Vorgehensweise nach Creswell (2003) („sequential exploratory strategy“) evaluiert und validiert werden. Dabei erfolgt zuerst eine Validierung und eventuelle Anpassung des Frameworks durch eine qualitative Datenerhebung in Form von Experteninterviews. Experten sind beispielsweise IT-Verantwortliche, Geschäftsführer oder Systemanwender (z.B. Key-User), die Auskunft über die ERP-System-Einführung bzw. ERP-System-Nutzung in ihrem Unternehmen geben können und des Weiteren auch IT-Berater für KMU. Ideal wäre zusätzlich eine Fallstudie durch Begleitung eines Unternehmens, welches sich gerade mit der Einführung eines ERP-Systems befasst.

Nach Validierung und ggf. Anpassung des Frameworks mit Hilfe der Experteninterviews erfolgt – wie es die „sequential exploratory strategy“ (Creswell, 2003) vorsieht – eine quantitative Validierung des Frameworks. Dazu müssen alle identifizierten Faktoren und die abhängige Variable Erfolg operationalisiert und in einen Fragebogen umgesetzt werden. Möglicherweise kann auch mit verschiedenen Erfolgsdimensionen gearbeitet werden. Bei etlichen Faktoren wird man auf

vorhandene Operationalisierungen zurückgreifen können, andere Messinstrumente müssen nach entsprechenden Vorgehensweisen (siehe z.B. Moore & Benbasat, 1991) entwickelt werden.

Die eigentliche Feldstudie kann dann durch Befragung von KMU in der Breite mittels eines Online-Fragebogens durchgeführt werden. Das Datenmaterial soll mit statistischen Methoden der zweiten Generation (z.B. Partial Least Squares) analysiert werden. Damit soll die Relevanz des Frameworks bzw. einzelner Faktoren und die Stärke der Effekte, die von diesen ausgehen, in der Breite erfasst werden. Für die Praxis liefert dies Ergebnisse, die aufzeigen, welche Faktoren bei ERP-Einführungen in KMU, die in den nächsten Jahren noch im großem Umfang zu erwarten sind, sowie beim Betrieb dieser Systeme vornehmlich beachtet werden sollten.

Ausblick

Die Literaturanalyse wird systematisiert im zweiten Halbjahr dieses Jahres durchgeführt werden. Parallel dazu erfolgt die Identifizierung geeigneter Interviewpartner und Unternehmen für die qualitative Datenerhebung. Dazu wird zurzeit mit Hilfe eines Onlinefragebogens bereits eine deskriptive Analyse des ERP-Umfeldes in Sachsen durchgeführt. Die Experteninterviews sowie die eventuellen Anpassungen des Frameworks werden im ersten Halbjahr 2010 folgen. Anschließend wird sich die quantitative Erhebung, deren Analyse voraussichtlich 2011 durchgeführt und abgeschlossen wird.

Literatur

- Al-Mashari, M. (2003). Enterprise resource planning (ERP) systems: a research agenda, *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 103 No. 1, pp. 22-27
- Ash, C.G. & Burn, J.M. (2003). A strategic framework for the management of ERP enabled e-business change, *European Journal of Operational Research*, Vol. 146 No. 2, pp. 374-387.
- Barker, T. & Frolick, M. N. (2003). ERP Implementation Failure: a case study, *Information Systems Management*, Vol. 20 No. 4, pp. 43-49.
- Bernroider, E. & Koch, S. (2001). ERP selection process in midsized and large organizations, *Business Process Management Journal*, Vol. 7 No. 3, pp. 251-7.
- Buonanno, G., Faverio, P., Pigni, F., Ravarini, A., Sciuto, D. & Tagliavini, M. (2005). Factors affecting ERP system adoption: a comparative analysis between SMEs and large companies, *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 18 No. 4, pp. 384-426.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design - Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (2nd Ed.). Thousand Oaks, London, New Dehli: Sage Publications, Inc.
- Deep, A., Guttridge, P., Dani, S. & Burns, N. (2008). Investigating factors affecting ERP selection in made-to-order SME sector, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 19 No. 4, pp. 430-446
- Esteves-Sousa, J. & Pastor-Collado, J. (2000). Towards the unification of critical success factors for ERP implementations, *Proceedings of the 10th Annual Business Information Technology (BIT) Conference, Manchester, UK*.

-
- Finney, S. & Corbett, M. (2007). ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors, *Business Process Management Journal*, Vol. 13 No. 3, pp. 329-47.
- Gable, G. & Stewart, G. (1999). SAP R/3 implementation issues for small to medium enterprises, *Proceedings of the 5th Americas Conference on Information Systems, Milwaukee, WI*, pp. 779-781.
- Koh, S.C.L. and Simpson, M. (2005). Change and uncertainty in SME manufacturing environments using ERP, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16 No. 6, pp. 629-653.
- Mandal, P. & Gunasekaran, A. (2003). Issues in implementing ERP: a case study, *European Journal of Operational Research*, Vol. 146 No. 2, pp. 274-283.
- Moore, G.C., Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation, *Information Systems Research*, Vol. 2 No. 3, pp. 192-222.
- Muscatello, J.R., Small, M.H. & Chen, I.C. (2003). Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23 No. 8, pp. 850-871.
- Nah, F.F.-H. & Delgado, S. (2006). Critical success factors for enterprise resource planning implementation and upgrade, *Journal of Computer Information Systems*, Vol. 46 No. 5, pp. 99-113.
- Nah, F.F.-H., Zuckweiler, K.M. & Lau, J.L.-S. (2003). ERP implementation: chief information officers' perceptions of critical success factors, *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 16 No. 1, pp. 5-22
- Pang, L. (2001). Manager's Guide to Enterprise Resource Planning (ERP) Systems, *Information Systems Control Journal*, Vol. 4. Retrieved 10. Juni 2009, from <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=Archives&CONTENTID=17347&TEMPLATE=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm>
- Schmiemann, M. (2008). Unternehmen nach Größenklassen - Überblick über KMU in der EU, *eurostat – Statistik kurz zusammengefasst*, Vol. 31/2008
- Snider, B., da Silveira, G.J.C. & Balakrishnan, J. (2009). ERP implementation at SMEs: analysis of five Canadian cases, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29 No. 1, pp. 4-29.
- Sun, A.Y.T., Yazdani, A. & Overend, J.D. (2005). Achievement assessment for enterprise resource planning (ERP) system implementations based on critical success factors (CSFs), *International Journal of Production Economics*, Vol. 98 No. 2, pp. 189-203.
- Sylvestre, K.-H. J. & Sayed E. N. (2006). Avoiding ERP Pitfalls, *The Journal of Corporate Accounting & Finance*, Vol. 17 No. 4, pp. 67-74.
- Umble, E.J., Haft, R.R. & Umble, M.M. (2003). Enterprise resource planning: implementation procedures and critical success factors, *European Journal of Operational Research*, Vol. 146 No. 2, pp. 241-257.
- vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattfaut, R., Cleven, A. (2009). Reconstructing the giant: On the importance of rigour documenting the literature search process, *Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems, Verona*. pp. 3226-3238.
- Welsh, J.-A. & White, J.-F. (1981): A small business is not a little big business, *Harvard Business Review*, Vol. 59 No. 4, pp. 18-32.
-

Framework zur systematischen Prozessentwicklung in der IT-Governance am Beispiel des IT-Service Managements

Jan-Helge Deutscher

jan-helge.deutscher@bwl.tu-freiberg.de

Lessingstraße 45

09599 Freiberg



Kurzbiografie

Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für ABWL, insbesondere Informationswirtschaft/Wirtschaftsinformatik, Prof. Carsten Felden.

Arbeitsschwerpunkte: Prozessentwicklung im ITSM, Reifegradmodelle, IT-Governance

Themengebiet der Dissertation: Prozessentwicklung in der IT-Governance

Zusammenfassung

Die Anwendung von Frameworks in der IT-Governance ist an betrieblichen Erfordernissen auszurichten. Folglich sind Auswahl, Umsetzungsreihenfolge und Umsetzungsintensität der Frameworks fallabhängig zu bestimmen. Hinsichtlich der Auswahl liegen bereits empirische Erfahrungen vor, jedoch mangelt es gegenwärtig an tragbaren Konzepten bei der Bestimmung von Umsetzungsreihenfolgen und Umsetzungsintensitäten. Ziel dieser Dissertation ist deshalb ein Framework zu erstellen, das eine systematische Prozessentwicklung, d.h. Ausrichtung von Umsetzungsreihenfolgen und Intensitäten der Frameworks an organisationalen Erfordernissen, unterstützt.

Schlüsselbegriffe: IT-Governance, Prozessorientierung, ITSM, Prozessentwicklung, Framework

1 Motivation

Eine signifikante Unterstützung bei der Bewältigung von Herausforderungen kann durch Informationssysteme (IS) in Organisationen erbracht werden (Casolaro & Gobbi, 2007; Mukhopadhyay et al., 1995; Brynjolfsson, 1996). Dazu ist es erforderlich, dass die IS Fähigkeiten zur Verfügung stellt, welche den Erfordernissen der jeweiligen Organisation genügen (Bhatt, 2003; Devaraj & Kohli, 2003; Lee, 2001). Dies kann durch eine Angleichung der IS-Strategie an die Strategie der Organisation (Kearns, 2001; Chan et al., 2006) erreicht werden, indem die IS-Strategie an der Unternehmensstrategie ausgerichtet wird (Chan, 2002; Chan et al., 1997; Roepke

et al., 2000). Die Umsetzung der IS-Strategie lässt sich folgenden Aktivitäten innerhalb der IT-Governance zuordnen (ITGI COBIT 4.0.; Weill & Ross, 2004; de Haes & van Grembergen, 2004; Johannsen et al., 2007):

1. Die Ableitung von IS-Zielen aus der Unternehmensstrategie.
2. Das Management der Prozesse zur Operationalisierung strategischer Ziele.
3. Analyse der tatsächlichen Zielerreichung und Überwachung auf Einhaltung definierter Vorgaben.

Eine genaue Spezifizierung des Aufgabenspektrums der IT-Governance ist bisher noch nicht erfolgt, jedoch lässt sich anhand der Studien des IT Governance Institutes (ITGI) ein Kernbereich ableiten (IT Governance Institute (ITGI), 2006, IT Governance Institute (ITGI), 2008), welcher grundlegend IT Service Management, Security Management, durch Gesetze definierte Compliance Anforderungen, Value Management und das Management der IT umfasst. Diese Aufgabenwahrnehmung erfolgt gewöhnlich anhand von Frameworks, die einen Referenzrahmen zur Gestaltung erforderlicher Prozesse bieten. Beispielsweise kann die Umsetzung des IT Service Managements anhand von ITIL und ISO 20000 erfolgen und ein interner Kontrollrahmen kann mit CobIT und COSO realisiert werden (Fröhlich & Glasner, 2007). Der Einsatz von Frameworks erfordert weiterhin einen systematischen Ansatz zur Umsetzung erforderlicher Veränderungen in der IT Organisation, so dass weitere Aufgaben in den Bereich der IT-Governance fallen können. Beispielsweise empfiehlt das Office of Government Commerce (OGC) *Projects in a Controlled Environment* (Prince2) als geeigneten Projektansatz im Kontext der IT Infrastructure Library (ITIL) (ITIL Service Design Version 3). Insgesamt steht Organisationen eine große Auswahl an Frameworks zur Verfügung, so dass unter Berücksichtigung jeweiliger Erfordernisse eine Auswahl zu treffen ist. Orientierung bieten dabei Erfahrungen, die durch Anwendung zur Disposition stehender Frameworks in anderen Organisationen gesammelt worden sind. Nachdem die Auswahl erfolgt ist, schließt sich die Frage der angemessenen Umsetzungsintensität gewählter Frameworks an. Weiterhin ist die Reihenfolge der Umsetzung zu bestimmen, wobei ein Großteil der Frameworks diesbezüglich wenige Hilfestellungen bieten, da der Fokus auf der Beschreibung von Idealprozessen liegt. Diese sind in der Praxis jedoch nicht ad hoc realisierbar, da ökonomische Restriktionen zu berücksichtigen sind.

Das Ziel des Dissertationsvorhabens ist daher die Entwicklung eines Framework, das die systematische Prozessentwicklung in der IT-Governance unterstützt. Dabei sollen die umzusetzenden Frameworks zur Aufgabenbewältigung, den jeweiligen Erfordernissen entsprechend, realisierbar sein. Auf Grund zeitlicher Restriktionen des Vorhabens findet eine Fokussierung auf eine repräsentative Querschnittsfunktion innerhalb der IT-Governance statt. Damit wird im gegebenen Rahmen die Möglichkeit eröffnet, das zu entwickelnde Framework in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen einem Proof-of-Concept zu unterziehen, um im Sinne der Wirtschaftsinformatik eine praxisnahe Validierung zu verfolgen. Das innerhalb der IT-Governance gewählte Themengebiet ist das IT Service Management (ITSM), welches gemäß der empirischen Analysen der ITGI die wichtigsten Themen abdeckt, i.e. (serious) operational IT

incidents und staffing problems due to inadequate skills (IT Governance Institute (ITGI), 2006, IT Governance Institute (ITGI), 2008) .

IT Service Management (ITSM) ist ein prozessorientierter Ansatz, der eine auf IT-Leistungen bezogene Wertschöpfung ganzheitlich und kundenorientiert betrachtet (Elsässer, 2006; Ebel, 2006). Zu diesem Zweck werden Aktivitäten und Ressourcen der IT-Leistungserstellung spezifischen Prozessen zugeordnet, die sowohl separat als auch in ihrem Zusammenspiel kontinuierlich verbessert werden. Die Ziele der Verbesserungen sind Aufbau und Erhalt einer ausgeprägten Prozessfähigkeit, welche die Erstellung von Leistungen hoher Qualität bei gleichzeitiger Ausrichtung der Prozesse nach Kostengesichtspunkten ermöglicht (ISO 21747; ISO 9000; Klein, 2007). Eine hohe Prozessfähigkeit wird im Bereich des ITSM im Regelfall anhand von Rahmenwerken (Service Management Frameworks) aufgebaut. Relativ häufig zur Anwendung gelangen ISO 20000, IT Infrastructure Library (ITIL), Microsoft Operations Framework (MOF) und HP ITSM Reference Model, wobei lediglich die ISO 20000 ein internationaler Standard ist. Entgegen der anderen Frameworks definiert die ISO 20000 an das ITSM gerichtete Anforderungen, ohne jedoch Umsetzungen vorzuschreiben. So lassen sich Praktiken aus anderen Frameworks und auch unternehmensintern etablierte Vorgehensweisen zur Anforderungsumsetzung nutzen. Werden alle Vorgaben des gewählten Frameworks erfüllt, kommt grundsätzlich eine Zertifizierung bzw. ein proprietärer Fähigkeitsnachweis in Betracht. Aus ökonomischer Sicht stellt sich jedoch die Frage, inwiefern das für ein Unternehmen erstrebenswert ist, da Aufbau und Erhalt normenkonformer ITSM-Prozesse mit Kosten verbunden sind, denen möglicherweise keine entsprechenden Erträge gegenüber stehen. Wird beispielsweise ein typisches Service Level Agreement abgeschlossen, muss der Leistungserbringer von Anfang an eine bestimmte Qualität seiner Leistung sicherstellen, so dass die Kosten das hauptsächliche Gestaltungselement des Leistungserbringers sind. Diese sind zu reduzieren und gleichzeitig ist die Qualität abzusichern. Bezüglich der ISO 20000 folgt daraus das Erfordernis, einen von der jeweiligen Fähigkeitserfordernissen und Kosten abhängigen Umsetzungsgrad des Frameworks zu bestimmen. Auf Grund konzeptioneller Gemeinsamkeiten der Frameworks innerhalb der IT-Governance gilt diese Fragestellung analog für die übrigen einschlägigen Ansätze. Die Gemeinsamkeiten basieren auf einem Verbesserungsansatz, der aus dem Gedanken der Prozessorientierung im Zusammenhang mit einstellbaren Prozessergebnissen erwächst und in der ISO 9000 standardisiert ist (ISO 9000). Dementsprechend unterstützen die Frameworks den Aufbau spezifischen Prozesswissens, das die Gestaltung der Prozesse an den gegebenen Erfordernissen der jeweiligen Organisation ermöglicht (Eppler et al., 1999). Anhand dieser Gemeinsamkeiten wird erwartet, gewonnene Erkenntnisse aus einem Teilbereich der IT-Governance in andere Bereiche portieren zu können.

Das zur Erreichung des Ziels angestrebte Vorgehen ist in folgende Arbeitspakete gegliedert:

1. Ausarbeitung eines methodischen Vorgehens, das sowohl wissenschaftlichen als auch praktischen Anforderungen im Sinne der Definition der Wirtschaftsinformatik nach WKWI entspricht (WKWI & GI, 2007).

-
2. Die Konstruktion des Frameworks durch Anwendung der Methodik und die Validierung in Kooperation mit Praxisunternehmen.
 3. Die Überprüfung der Generalisierbarkeit des Frameworks anhand wiederholter Praxisanwendung in einem anderen Kontext der IT-Governance.
 4. Gegebenenfalls die Vornahme von Modifikationen, um dem Generalisierungsgedanken Rechnung zu tragen.
 5. Die wissenschaftliche Absicherung der einzelnen Artefakte des Frameworks durch Publikationen.
 6. Zusammenstellung der Arbeit im Rahmen einer Dissertation.

2 Methodik

Ausgangspunkt der Betrachtung ist die epistemologische Positionierung im Forschungsprogramm. Diese bildet einen Bezugsrahmen, innerhalb dessen die gesuchten Erkenntnisse gewonnen werden. Die Positionierung erfolgt anhand der vorgeschlagenen Leitfragen von Becker et al. (Becker et al., 2004): Bezüglich des Gegenstandes der Erkenntnis wird von einer real existierenden Welt ausgegangen und damit die Position des ontologischen Realismus eingenommen. Das Verhältnis von Erkenntnis und Erkenntnisgegenstand wird als konstruktivistisch angesehen; das heißt, die objektive Wahrnehmung einer real existierenden Welt ist Subjekten nicht möglich. Stattdessen wird jede individuelle Wahrnehmung als subjektive Rekonstruktion der realen Welt verstanden. Als Feststellungsmethode der Richtigkeit einer Aussage wird die Konsenstheorie der Wahrheit zu Grunde gelegt, so dass die Prädikation von Aussagen gruppenabhängig ist. Es gilt dabei, innerhalb von Bewertungsdomänen Übereinstimmungen hinsichtlich der Gültigkeit von Aussagen zu bilden. Damit entsteht Wahrheit durch Konsens. Die Quellen des Erkenntnisvermögens sind sowohl Erfahrungen als auch apriorisches Wissen. In Projekten mit Praxispartnern findet eine Ergänzung akademisch apriorischen Wissens um praxisrelevante Erfahrungen statt. Da sich die vorliegende Forschungsaufgabe nicht in einem vollständigen axiomatischen System bewegt, entstehen die Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit per Deduktion als auch per Induktion. In der Gesamtwürdigung wird in dieser Arbeit eine konstruktivistische Positionierung eingenommen.

Die Positionierung anhand der Leitfragen von Becker ermöglicht die Definition eines Entfaltungsraumes der Forschung, jedoch ist weiterhin die Festlegung anzuwendender Methoden zur Erkenntnisgewinnung erforderlich. Eine wesentliche Anforderung ist aus der angenommenen individuellen Wahrnehmung, als Folge einer subjektiven Rekonstruktion der realen Welt, ableitbar: Die Rekonstruktion stellt eine Referenzierung auf ein Original dar, die aufgrund der limitierten Wahrnehmungsfähigkeit von Individuen unvollständig ist. Zudem kann infolge einer zweckgeleiteten Rekonstruktion eine weitere Abweichung vom Original erfolgen (Vom Brocke, 2003). Diese Charakterisierung genügt zugleich den konstituierenden Merkmalen eines Modells gemäß Stachowiaks allgemeiner Modelltheorie (Stachowiak, 1973), so dass Modelle im gesetzten Forschungsrahmen als Vehikel der Erkenntnisgewinnung dienen. Folglich sind Phänomene,

Kausalitäten und Präskriptionen von Handlungen in Form von Modellen zu realisieren, um die getroffenen Annahmen des Forschungsrahmens nicht zu verletzen. Ein Modell wird in diesem Zusammenhang als die abstrakte und im Detail reduzierte Repräsentation eines Teilausschnitts der realen Welt angenommen. Es soll Unterstützung im Umgang eines als relevant festgelegten Teilbereichs der realen Welt bieten, indem komplexe Zusammenhänge durch Fortlassen irrelevanter Details überschaubarer werden und das dynamische Verhalten realer Zusammenhänge an Modellen interaktiv erkundet werden können (Curtis et al., 1992; Imboden & Koch, 2005).

Die Modellkonstruktion richtet sich nach einem per Literaturrecherche ermittelten Vorgehen (Gass, 1983; Kramer & Neculau, 1998) und unterstützt durch die Phasen *Konzeptvalidierung* und *Validierung* einen intersubjektiven Abstimmungsprozess, welcher Analysen im Rahmen der Konsenstheorie der Wahrheit gestattet. Die Modellkonstruktion beginnt mit der Problemformulierung, die durch Benennung der Probleme anhand einer fallspezifischen Ausgangssituation erfolgt. Anschließend erfolgt die Festlegung der Anforderungsspezifikation. In dieser sind ein oder mehrere zu erreichende Ziele des Modellierungsprojekts festzuhalten. Weiterhin können Anforderungen an die Art und Weise der Zielerreichung definiert werden. So lässt sich beispielsweise mit Hilfe von Restriktionen ein Lösungsweg ausschließen, wenn dieser bei einer späteren praktischen Anwendung Probleme bereitet. Darauf aufbauend ist ein Modellkonzept zu erstellen, das eine Hypothese der Problemlösung darstellt. Das Modellkonzept soll dabei das Problem dadurch lösen, indem seine Umsetzung der Anforderungsspezifikation genügt. Die nachfolgende Konzeptvalidierung dient der Überprüfung, ob eine Umsetzung des Modellkonzepts der Anforderungsspezifikation genügen kann und damit die Lösung des Problems möglich ist. Die in diesem Schritt geführten Betrachtungen basieren auf Reviews, in denen mittels verbaler Erläuterungen ein Konsens aller Beteiligten bezüglich der Eignung des Modellkonzepts herbeigeführt wird (Law & Kelton, 2000). Nach einer erfolgreichen Konzeptvalidierung erfolgt die Umsetzung des Modellkonzepts, was in der Regel eine Konkretisierung des Problemlösungsansatzes durch Formalisierung bedeutet. Im Ergebnis steht dann beispielsweise eine Software zur Verfügung. Gegenstand der anknüpfenden Verifikation ist die Überprüfung der Umsetzung auf Einhaltung der Spezifikation. Folglich muss festgestellt werden, ob die Formalisierung des Modells regelkonform erfolgt ist (Balci, 2003). Im abschließenden Schritt der Validierung wird ermittelt, ob das erstellte Modell zur Lösung der Aufgabenstellung taugt (Balci & Sargent R. G., 1982; Carson, 2002). Der Beurteilung dienen hierbei insbesondere das Kriterium der aufgabenangemessenen Ergebnisgenauigkeit innerhalb der intendierten Anwendungsdomäne des Modells und das Kriterium der Glaubwürdigkeit des Modells und seiner Ergebnisse (Ören, 1981).

Die Konstruktion des Frameworks wird anhand eines übergeordneten Paradigmas geführt, das dem Ansatz der betriebswirtschaftlichen Systemtheorie entspringt. Diese stellt eine Adaption regelkreisbasierter Systeme an die fachspezifischen Erfordernisse der Betriebswirtschaft dar (Baetge, 1974). Der Ansatz gestattet die Anpassung der Modellierungsaktivitäten an sich ändernden Rahmenbedingungen, die Folge vorangegangener neu gewonnener Erkenntnisse sein

können (Baetge, 1974). Dem Ansatz wohnt damit eine Analogie zum Robust Design Ansatz inne, der auf die systematische Identifikation der jeweils relevanten Einflussfaktoren abzielt und damit die Komplexität, bei zunehmender Modellgenauigkeit, so gering wie möglich zu halten versucht (Klein, 2007). In der Gesamtwürdigung gestattet der Ansatz eine systematische Detaillierung von Modellen komplexer Systeme durch iterative Anwendung des beschriebenen Modellkonstruktionsverfahrens.

3 Status quo und Ausblick

Das methodische Vorgehen wurde ausgearbeitet und bisher zweimal vollständig angewendet. Gegenwärtig erfolgt eine dritte Iteration. Hinsichtlich der Methodik wurde kein Korrekturbedarf festgestellt, jedoch eine weitere Verbesserung eingeführt: Die Konzeptvalidierung sollte möglichst immer durch Prototyping unterstützt werden, damit die Wirkweise von Lösungshypothesen transparenter kommuniziert werden kann. Dies stellt eine Ergänzung des Vorschlags von Law et al. dar (Law & Kelton, 2000). In der ersten Iteration wurde die Verbesserung mit einem Matlab Simulink Prototyps realisiert, darauffolgend mit einer Java Desktop Anwendung, die eine höhere Praxistauglichkeit aufweist. Für das ITSM steht seit Ende der zweiten Iteration der Methodenanwendung eine Anwendung des Frameworks im ITSM für ISO 20000 zur Verfügung. Die bisher gewonnenen Erkenntnisse deuten auf die Validität des Framework hin. Der Fokus der erfolgreichen dritten Iteration liegt insbesondere auf der wiederholten Anwendung des Frameworks in einem anderen Kontext der IT-Governance. Die gesammelten Erkenntnisse sollen nähere Rückschlüsse auf die Generalisierbarkeit des Ansatzes gestatten. Abschließend werden die dafür gegebenenfalls erforderlichen Modifikationen vorgenommen. Die wissenschaftliche Absicherung des Framework schließt daran an und soll eine Grundlage für die Dissertation bieten.

Literatur

- Baetge (1974). *Betriebswirtschaftliche Systemtheorie: Regelungstheoretische Planungs-Überwachungsmodelle für Produktion, Lagerung und Absatz*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Balci (2003). Verification, Validation and Certification of Modeling and Simulation Applications. In S. E. Chick, Sanchez P. J., D. Ferrin, & M. Douglas (Eds.), *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference. December 7 - 10, 2003 ; New Orleans, LA, U.S.A. ; WSC'03* (pp. 150–158). Madison Wis.: Omnipress.
- Balci & Sargent R. G. (1982). Some Examples of Simulation Model Validation Using Hypothesis Testing. In H. Highland (Ed.), *Proceeding of the Winter Simulation Conference* (pp. 621–629). San Diego.
- Becker et al. (2004). Bezugsrahmen zur epistemologischen Positionierung der Referenzmodellierung. In J. Becker & P. Delfmann (Eds.), *Referenzmodellierung. Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung* (pp. 1–17). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Bhatt (2003). Managing Information Systems Competence for Competitive Advantage: An Empirical Analysis. In *Proceedings of the 24th International Conference on Information Systems* (pp. 134–142). USA.
- Brynjolfsson (1996). The Contribution of Information Technology to Consumer Welfare. *Information Systems Research*, 7(3), 281–300.

-
- Carson (2002). Verification and Validation. In J. L. Snowdon & J. M. Charnes (Eds.), *Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference. December 8 - 11, 2002, Diego, San Diego, CA, U.S.A* (pp. 52–58). San Diego.
- Casolaro & Gobbi (2007). Information Technology and Productivity Changes in the Banking Industry. *Economic Notes*, 36(1), 43–76.
- Chan (2002). Why Haven't We Mastered Alignment? The Importance of the Informal Organization Structure. *MIS Quarterly Executive*, 1(2), 97–112.
- Chan et al. (1997). Business Strategic Orientation, Information Systems Strategic Orientation, and Strategic Alignment. *Information Systems Research*, 8(2), 125–150.
- Chan et al. (2006). Antecedents and Outcomes of Strategic IS Alignment: An Empirical Investigation. *IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT*, 53(1), 27–47.
- Curtis et al. (1992). Process modeling. *Communications of the ACM*, 35(9), 75–90, from <http://doi.acm.org/10.1145/130994.130998>.
- de Haes & van Grembergen (2004). IT Governance and Its Mechanisms. *Information Systems Control Journal*, (1).
- Devaraj & Kohli (2003). Performance Impacts of Information Technology: Is Actual Usage the Missing Link? *Management Science*, 49(2), 273–289.
- Ebel (2006). *ITIL Basis-Zertifizierung, Grundlagenwissen und Zertifizierungsvorbereitung für die ITIL Foundation-Prüfung*. München: Addison-Wesley.
- Elsässer (2006). *ITIL einführen und umsetzen: Leitfaden für effizientes IT-Management durch Prozessorientierung* (2nd ed.). München: Hanser.
- Eppler et al. (1999). Improving knowledge intensive processes through an enterprise knowledge medium. In ACM Special Interest Group on Computer Personnel Research (Ed.), *Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR conference on Computer personnel research* (pp. 222–230). New York: ACM.
- Fröhlich & Glasner (2007). *IT-Governance: Leitfaden für eine praxisgerechte Implementierung* (1st ed.). Wiesbaden: Gabler.
- Gass (1983). Decision-Aiding Models: Validation, Assessment, and Related Issues for Policy Analysis. *Operations Research*, 31(4), 603–631.
- Imboden & Koch (2005). *Systemanalyse: Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme*. Berlin: Springer.
- ISO 9000, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (2005). International Standardization Organization (ISO), 2005.
- ISO 21747, Process performance and capability statistics for measured quality characteristics (2006). International Standardization Organization (ISO), 2006.
- COBIT 4.0, Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models (2005). IT Governance Institute, 2005.
- IT Governance Institute (ITGI) (2006). *IT Governance Global Status Report—2006*. Retrieved June 19, 2009, from www.itgi.org.
- IT Governance Institute (ITGI) (2008). *IT Governance Global Status Report—2008*. Retrieved June 19, 2009, from <http://www.itgi.org>.
-

-
- Johannsen et al. (2007). *Referenzmodelle für IT-Governance: Strategische Effektivität und Effizienz mit COBIT, ITIL & Co* / (1. Aufl.). Heidelberg: dpunkt-Verlag.
- Kearns (2001). Strategic IT Alignment: A Model for Competitive Advantage. In L. Applegate, R. Galliers, & J. I. DeGross (Eds.), *Proceedings of the 22. International Conference on Information Systems* (pp. 1–12). Barcelona.
- Klein (2007). *Versuchsplanung - Design of Experiments (DoE): Einführung in die Taguchi/Shainin-Methodik* (2nd ed.). München: Oldenbourg.
- Kramer & Neculau (1998). *Simulationstechnik*. München: Hanser.
- Law & Kelton (2000). *Simulation modeling and analysis* (3rd ed.). *McGraw-Hill series in industrial engineering and management science*. Boston: McGraw-Hill.
- Lee (2001). Modeling the Business Value of Information Technology. *Information & Management*, 39(3), 191–210.
- Mukhopadhyay et al. (1995). Business Value of Information Technology: A Study of Electronic Data Interchange. *MIS Quarterly*, 19(2), 137–156.
- IT Infrastructure Library (ITIL) v. 3, Service Design (2007). Office of Government Commerce. Norwich: TSO, 2007.
- Ören (1981). Concepts and Criteria to Assess Acceptability of Simulation Studies: A Frame of Reference. *Communications of the ACM*, 24(4), 180–189.
- Roepke et al. (2000). Aligning the IT Human Resources with Business Vision: The Leadership Initiative at 3M. *MIS Quarterly*, 24(3), 327–353.
- Stachowiak (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer.
- Vom Brocke (2003). Referenzmodellierung: Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. In J. Becker, H. L. Grob, S. Klein, H. Kuchen, U. Müller-Funk, & G. Vossen (Eds.), *Advances in Information Systems and Management Science* (pp. 3–357). Berlin: Logos.
- Weill & Ross (2004). *IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Boston: Harvard Business School Press.
- WKWI & GI (2007). Mitteilung der Wissenschaftlichen Kommission Wirtschaftsinformatik (WKWI) und des GI-Fachbereichs Wirtschaftsinformatik: Rahmenempfehlung für die Universitätsausbildung in der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 49(4), 318–326.

Some Economic Aspects of Software Product Lines

Johannes Müller

jmueller@wifa.uni-leipzig.de

Grimmaische Straße 12

04109 Leipzig



Short Biography

Johannes Müller completed his studies in Business Information Systems at the University of Leipzig in 2008 with a thesis about Generative Software Development using openArchitectureWare. Since October 2008, he has been a graduate student at the Information Systems Institute under supervision of Prof. Ulrich Eisenecker. His thesis examines pricing of software product lines and related topics.

Abstract

Pricing products of software product lines is somewhat different to pricing commodity goods or other tangible goods. That is mainly caused by two reasons. First, software as a digital good has some special economic properties. Second, SPLs can enable mass customization at software markets, which brings some opportunities for pricing. The paper gives an overview of the special economic properties of software, the idea of mass customization of software and shows how these influence suppliers of SPLs.

Key Words: *Software, Software Product Line, Pricing, Mass Customization*

Introduction

Despite the high profitability of the software industry, there are several challenges a software supplier is faced with (Buxmann et al., 2008). Especially, software cannot be compared to commodity goods because it exhibits special economic properties. Software product lines (SPLs) offer special opportunities to cope with challenges such as pricing, cost reduction, value communication or reduction of customer's uncertainty about the value of a software. The reason is that, on the one hand, SPLs can reduce the development costs per system and, on the other hand, they can increase the interaction with the customers while specifying their desired software product. This is due to the specific development approach, which focuses on a whole set of systems rather than on a single system. To build software within a SPL there exist several approaches which are subsumed under the term software product line engineering (SPLE). Some of these approaches enable mass customization (MC) within the software industry.

The paper is structured as follows: the first section introduces the economic properties of software by relating it to digital goods. Afterwards the concept of MC is introduced. This is helpful to derive some economic aspects of SPLs, which is outlined in the last section, by bringing the different concepts mentioned earlier together. A conclusion wraps up the discussion and sketches possible next steps and some further research questions.

Software as a Good

Software is a digital good—“a payoff-relevant bitstring, i.e., a sequence of binary digits, 0s and 1s, that affects the utility of or payoff to some individual in the economy” (Quah, 2003, p. 6). Hence it is infinitely copyable without any loss of quality. Thus, there is no difference between the original and the copy, it is a perfect copy. Although the production (i.e. analysis, design, implementation and test) of the first copy is expensive, all further copies are almost costless. The first copy costs are sunken—only recoverable by selling the causing product (Buxmann et al., 2008).

Due to the infinite copy-ability, software is non-rivalled, i.e. if one agent uses a software another agent is not restricted by using the same software. Hence, if other consumers cannot be excluded, a free rider problem exists. Several legal and technical instruments such as digital rights management or copy protection ought to establish excludability (Quah, 2003).

Another consequence of the copy-ability and the existence of worldwide networks is the aspatiality of software. It is “*nowhere and everywhere at the same time*” and through this intangibility not bounded to a specific medium (Quah, 2003, p. 18). However, it lost its worth, if its bit string is broken. Hence, software can only be sold in discrete units. Usually it is said that a consumer buys either one or nor unit, i.e. software is consumed binary (v. Engelhardt, 2008).

As v. Engelhardt (2008, p. 12) states, from existent software (libraries, components etc.) new software can be created by recombining them and therewith create software with properties different to the properties of its ancestors. This property is used in component based software engineering (CBSE) (Szyperski, 2002) and is also a basis of SPLE.

Customers cannot fully estimate the value of a software as long as they do not use it. Therefore, it is an *experience good*. An effect of experience goods is that its value grows by using it due to learning effects which expand customer's human capital (Arrow, 1962). Amongst other reasons such as existing data, contractual commitments or loyalty programs, this effect creates switching cost, whereby customers are locked into a specific software (Shapiro & Varian, 1998).

On software markets often network externalities occur. The utility of a good grows the more the software is used. These networks are often two-sided, as both customer and supplier benefit from it. A prerequisite for network effects is standardization, which makes interaction between units of a software possible (Katz & Shapiro, 1985).

Mass Customization

Customers do not buy just one product. Rather they buy a set of properties which match their needs. This results in a multi-dimensional property space, where the ideal product for the customer is one specific point in this space. With mass production the average point of all potential customers is a measure for the properties of the planned product. At individualization the product is built according to the ideal point of each customer.

MC is an approach to individualize the product and to cut the costs to the level of mass production at the same time. That means “[...] *that the same large number of customers can be reached as in mass markets of the industrial economy, and simultaneously they can be treated individually as in the customized markets of pre-industrial economies*” (Davis, 1987, p. 169).

Caused by the complexity of the product and the production process, MC can increase some costs. At the same time, MC provides several possibilities to reduce costs. The following four concepts capture these capabilities (Piller, 2006, p. 204). *Economies of scale* result from expanding the production, which implies, for instance, a decreasing fraction of fixed costs per unit or more efficient production facilities. If it is more profitable to produce more than one product in the same production facility, one has realized *economies of scope*. Resource pools (research & development, procurement et cetera) which are poorly utilized will then be used more effectively. It is possible to combine both effects, which results in *economies of integration*. MC is a highly interactive process where customers are engaged in product specification. Therewith customer and supplier interact tightly. This can be used to optimize processes and activities. Especially marketing activities such as pricing can be more specific. This effect is called *economies of interaction* and can also be encountered at *services*.

Software Product Lines

SPLs are a way of pursuing reuse in a systematic rather than ad-hoc manner, by shifting the focus away from a single system towards a whole family of systems. The development of an SPL comprises two well distinguished but related processes. The domain engineering produces reusable assets which the application engineering then uses to develop concrete systems. management, a third process, is supervising and supporting the two other processes.

As software in general, SPLs incur high fixed costs and low variable costs. To match the costs to the appropriate category, two cases have to be distinguished. In the first case, one system of the product line is for exactly one customer. In the other case each system addresses a whole market segment comprising more than one customer. In both cases the fixed costs consist of costs for adopting the processes and for implementing the reusable assets and a highly flexible system architecture. In the first case, however, costs to derive a product are variable costs whereas they are fixed costs in the second case (v. d. Linden et al., 2007).

SPLs do not introduce MC per se into the software market. The product configuration has to be automated, to realize economies of integration. Approaches to automate this process follow the

paradigm of the generative software engineering (GSE) (Czarnecki & Eisenecker, 2000). Therewith economies of scale, scope, integration and interaction can be realized on the software market. Economies of scale occur because of the decreasing average costs. Economies of scope result because reusable assets are used to produce a greater variety of products within less time and effort. This results, amongst others, in a faster time-to-market (Whitey, 1996). Economies of interaction are possible because of the information gathered through the specification process and potentially in the after-sales phase. This data can be used to improve processes, to focus the marketing (e.g. pricing) and to improve the product line itself. Furthermore, through the individualization of the product by means of a specification process with the customers' active involvement, their uncertainty about the software product can be reduced. This increases the chance that customers are satisfied after they have bought the product and therefore raises their loyalty. That way, suppliers can implement lock-ins.

SPLs can implement rivalry and excludability through individualization on the market because it links the product software to the service software customization. Customers get a product customized to their needs. The aspatiality of software combined with automatization facilitates several advantages. To sell software on the internet can enlarge the focused market, and thus, increases the selling without expanding the costs. SPLs reduce the constraint that software is only bought binary, because of the possibility to add features to a configuration.

If the product configuration process is automated—e.g. by means of a generator— the variable costs of production are almost zero and the supplier cannot set the prices according to the costs— rather he has to set the prices according to the customers attached value.

Conclusion

The paper shows some economic aspects of SPLs. One result is, that in the whole development process economics have to be taken into account so that a supplier of SPLs can compete successfully. Another result is that, due to the cost structure, cost-based pricing cannot usefully applied. Consequently other approaches such as value based pricing have to be used.

These results raise further research questions. Firstly, how can the high customer interaction and the feature decomposition of SPLs used to skim consumer surplus? Secondly, how can existing SPLE-techniques help to handle pricing? Thirdly, how can a overall value-based pricing approach for SPLs look like? Fourthly, how can applications assist the pricing of SPLs?

References

- Arrow, K. J. (1962): The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155 – 173.
- Buxmann, P., Diefenbach, H., Hess , T. (2008). *Die Softwareindustrie – Ökonomische Prinzipien, Strategien, Perspektiven*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Clements, P., Northrop, L. (2007): *Software Product Lines*. 6. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Czarnecki, K. & Eisenecker, U. (2000). *Generative Programming*. Boston, MA: Addison-Wesley.
-

-
- Davis, S. (1987): *Future Perfect*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- v. Engelhardt, S. (2008). *The Economic Properties of Software*. Jena Economic Research Papers.
- Katz, M. L., Shapiro, C. (1985): Network Externalities, Competition, and Compatibility. *American Economic Review* 75(3), 424 – 440.
- v. d. Linden, F. J., Schmid, K., Rommes, E. (2007): *Software Product Lines in Action: The Best Industrial Practice in Product Line Engineering*. Secaucus, NJ: Springer-Verlag.
- Piller, F. T. (2006). Mass Customization: *Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter*. 4. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Quah, D. (2003). *Digital Goods and the New Economy*. SSRN.
- Szyperski, C. (2002): *Component Software: Beyond Object-Oriented Programming*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman.
- Shapiro, C., Varian, H. R.: (1998) *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Whitey, J. (1996): *Investment Analysis of Software Assets for Product Lines*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie-Mellon University.

Methode zur Einführung der RFID-Technologie in KMU

Dipl.-Inf. Steffi Donath

sdonath@wifa.uni-leipzig.de

Universität Leipzig

Institut für Wirtschaftsinformatik insb. Informationsmanagement

Grimmaische Str. 12

04109 Leipzig



Kurzbiografie

Steffi Donath studierte an der Technischen Universität Dresden in der Fachrichtung Informatik. Sie arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Leipzig in zwei Forschungsprojekten und ist gleichzeitig Leiterin des RFID-Innovationslabors. Ihre Dissertationsschrift beschäftigt sich mit einer Methode zur erfolgreichen Einführung der RFID-Technologie in kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Zusammenfassung

Ausgehend von der Vision des Ubiquitous Computing gibt die vorliegende Arbeit einen kurzen Einblick in die RFID-Technologie und deren Bedeutung für die Wissenschaftsrichtung Ubiquitous Computing. Es wird beleuchtet warum und welche Probleme KMU in Bezug auf die Einführung der RFID-Technologie im eigenen Unternehmen haben. Im Anschluss wird eine Methode vorgestellt, die es den KMU erleichtern soll Zugang zu der RFID-Technologie zu erhalten. Darüber hinaus werden Vergleiche zu bereits existierenden Ansätzen gezogen und bewertet. Im Schlussteil erfolgt eine kurze Zusammenfassung inklusive Ausblick auf die nächsten Schritte.

Schlüsselbegriffe: RFID, KMU, Ubiquitous Computing, Methoden Engineering

1 Ausgangssituation und Problemstellung

Ubiquitous Computing wurde als Vision, in der Computer allgegenwärtig sind und den Menschen unsichtbar und unaufdringlich bei seinen Tätigkeiten unterstützen, bereits 1991 von Mark Weiser formuliert (Weiser, 1991). Mit dem Ziel, kostenintensive Mensch-Maschine-Beziehungen durch Maschine-Maschine Beziehungen zu ersetzen, gibt es immer stärkere Bestrebungen, diese Vision Wirklichkeit werden zu lassen. Entwicklungen wie der stetige Preisverfall und die Miniaturisierung von Hardware sowie die Entwicklung neuer Materialien wie intelligentes Papier lässt die technische Machbarkeit des Ubiquitous Computing immer näher rücken. Die Radio Frequency Identification

(RFID) ist eine Ubiquitous Computing-Technologie, die als besonders relevant zur Realisierung dieser Vision erachtet wird. RFID-Chips – auch Transponder genannt – kommunizieren über Funkwellen miteinander und bilden so die Basis für das „Internet der Dinge“ (Fleisch, 2005). RFID automatisiert Aufgaben an der Schnittstelle zwischen der realen Welt und den Informationssystemen und gestaltet diese Aufgaben kostengünstiger. In der Regel sind dies Basisfunktionalitäten wie automatische Identifikation, Ortsverfolgung, Überwachung, Notifikation und Aktion, die permanent anfallen und bei manueller Ausführung sehr kostenintensiv sind (Diekmann, 2007).

Die Einführung von innovativen neuen Technologien ist für Großunternehmen selten ein Problem, hingegen manifestiert sich solch eine Einführung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) oftmals als große Hürde, die zu überwinden schwierig ist. Zur Unterstützung einer beschleunigten Einführung dieser Technologie auch in kleinen und mittleren Unternehmen wurde eine Methode zur erfolgreichen Integration der RFID-Technologie in KMU entwickelt.

Der Trend zu Ubiquitous Computing ist spürbar und wird von Großunternehmen aktiv forciert. Gleichzeitig werden Partner und Zulieferer gezwungen, ebenfalls die RFID-Technologie einzusetzen, wollen Sie als Partner bestehen bleiben. Dabei werden die Einsatzbedingungen von den Großunternehmen diktiert. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen stellt der Einstieg in die RFID-Technologie eine beträchtliche Herausforderung dar. KMU betreiben häufig keine eigene IT-Abteilung und verfügen selten über RFID-Experten. Es fehlt dadurch das qualifizierte Personal, wodurch die Zuhilfenahme von externen Beratern notwendig wird. Dies geht jedoch mit einem entsprechend hohen Kostenfaktor einher. Für KMU gibt es in der Regel nur einen begrenzten Spielraum für strategische Investitionen, denn sie stehen häufig unter einem hohen wirtschaftlichen Druck. Die Folge ist, dass insbesondere kleine Unternehmen die Einführung neuer Technologien möglichst vermeiden. Betrachtet man jedoch den Aspekt, dass KMU in Deutschland die wirtschaftliche Struktur entscheidend bestimmen und einen bedeutenden Beitrag zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Stabilität leisten, wird deutlich, dass es von entscheidender Bedeutung ist, KMU den Zugang zu neuen Technologien zu erleichtern. Unterstrichen wird diese Bedeutung dadurch, dass 99,7 % aller Unternehmen in Deutschland zu den kleinen und mittleren Unternehmen zählen. Auf diese KMU entfallen 37,5 % aller Umsätze und 70,6 % aller Beschäftigten. Darüber hinaus erwirtschaften KMU knapp die Hälfte, 47,2 %, des deutschen Bruttoinlandsproduktes [IfM Bonn, 2009].

Wird über den Einsatz der RFID-Technologie nachgedacht, gilt es eine Vielzahl von Fragen zu beantworten und Entscheidungen zu treffen. Es beginnt mit den Fragen aus welchen Komponenten das RFID-System bestehen soll, welche Frequenz und welche Transponder die geeignetsten sind. Es muss entschieden werden, ob ein offenes oder geschlossenes System sinnvoll ist und die passenden RFID-Lese- und Schreibgeräte müssen ermittelt werden. Ebenso ist, im Hinblick auf eine spätere Ausweitung, die Verwendung von Standards zu überlegen. Für all diese Fragen und Entscheidungen bedarf es eines fundierten RFID Know-hows.

Vor diesem Hintergrund wäre ein Ansatz, der die Vorgehensweise für die Einführung der RFID-Technologie in KMU beschreibt und Hilfestellungen für die zu treffenden Entscheidungen gibt, eine willkommene Unterstützung. Solch ein Ansatz muss sowohl die RFID-Spezifika (u. a. permanente Tests, intensive Analysen, Durchführung einer Machbarkeitsstudie), als auch den Anspruch auf Anwendbarkeit durch KMU (u. a. Übersichtlichkeit, Effizienz, Einfachheit) und den Anforderungen aus dem Ubiquitous Computing (Datenschutz, Datensicherheit) berücksichtigen. Recherchen in der Literatur und im Internet sowie persönliche Gespräche mit RFID-Experten haben ergeben, dass bereits einige Ansätze zur Unterstützung der Einführung der RFID-Technologie in Unternehmen existieren. Einige Ansätze - sowohl aus der Forschung als auch aus der Praxis – wurden in Bezug auf die vorgenannten Anforderungen evaluiert. Die Evaluierung hat ergeben, dass keiner der evaluierten Ansätze alle Anforderungen an einen ganzheitlichen Ansatz zur Einführung der RFID-Technologie in KMU erfüllt. Die Ansätze sind unterschiedlich stark strukturiert und detailliert und sie unterstützen größtenteils die systematische Einführung der RFID-Technologie. Jedoch mangelt es ihnen in der Regel an Detailtiefe und die Aspekte permanentes Testen, Machbarkeitsstudie und Datenschutz werden nicht angemessen hervorgehoben. Ebenso sind einige Ansätze so umfangreich und teilweise auch sehr kompliziert beschrieben, dass sie dem Aspekt Einfachheit und Übersichtlichkeit nicht entsprechen. Ziel der Arbeit der Autorin war deshalb, eine Methode zur Einführung der RFID-Technologie in KMU zu entwickeln, die sowohl die Besonderheiten der RFID-Technologie als auch die Bedürfnisse der KMU beachtet.

2 Methode

Die Methode, die nachfolgend vorgestellt wird, wurde nach den Prinzipien des Methoden Engineering entwickelt (Baumöl, 2005). Die Beschreibung der Methode erfolgt über ein Beschreibungsmodell, welches fünf Komponenten beinhaltet: Aktivität, Ergebnis, Rolle, Technik und Metamodell. Aktivitäten stellen vorgeschriebene Handlungen dar, sind hierarchisch strukturiert und können in Unteraktivitäten zerlegt werden. Rollen nehmen die Personen oder Organisationseinheiten ein, die Träger der Aufgaben sind. Die Ergebnisse sind zum einen Output aus der Aktivität zum anderen aber auch Input für eine andere Aktivität. Ebenso wie Aktivitäten können Ergebnisse hierarchisch strukturiert sein. Techniken sind detaillierte Handlungsanweisungen zum Erzeugen eines Ergebnisses. Mit dem Metamodell wird das konzeptionelle Datenmodell dargestellt. Es zeigt die Ergebnisse und Teilergebnisse im Zusammenhang und strukturiert diese problemorientiert (Goeken, 2006).

Auf Grund des geringen Umfangs dieser Veröffentlichung beschränkt sich die Autorin auf eine knappe Übersicht der wichtigsten durchzuführenden Aktivitäten und die Herausstellung besonderer Aspekte dieser Aktivitäten. Die in Abbildung veranschaulichte Aktivitätshierarchie basiert auf Erfahrungen, die die Autorin in bereits durchgeführten RFID-Projekten sammeln konnte. Die Projekte befassten sich bspw. mit der Erstellung von Machbarkeitsstudien, der Entwicklung eines

RFID-basierten Dokumentenmanagementsystems sowie der Entwicklung eines intelligenten Managementsystems zur lückenlosen Verfolgung von Getränke-Mehrwegfässern. Ferner wurden vielfältige Erfahrungen während der Arbeiten (Testen von RFID-Komponenten, Anwendungsentwicklungen) im RFID-Innovationslabor des Institutes für Wirtschaftsinformatik der Universität Leipzig verwertet.

Machbarkeit

Zur Vermeidung von Fehlinvestitionen besteht die erste Aktivität in der Durchführung einer Machbarkeitsstudie (Kramer & Hackmann, 2007). Diesem Aspekt wird in der Praxis nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt. Gemäß einer von der Autorin durchgeführten Online-Befragung führten lediglich 60 % der befragten Unternehmen vor Projektbeginn eine Machbarkeitsstudie durch. Auf Grund der technischen Besonderheiten ist solch eine Studie jedoch unumgänglich. Ziel der RFID-Machbarkeitsstudie ist die Aufdeckung eventueller Widersprüche zwischen der Idee zur RFID-Anwendung und den zu realisierenden Möglichkeiten, speziell da die Risiken im Vorfeld nicht abgeschätzt werden können. Insbesondere ist die prinzipielle technische Realisierbarkeit zu prüfen. Teilaktivitäten sind dafür die Ideen- und Zielbeschreibung, die Prozess-Makro-Analyse, die Potenzialanalyse, die Marktanalyse, die technische Machbarkeitsprüfung, die wirtschaftliche Machbarkeitsprüfung und das Formulieren einer Empfehlung und die darauffolgende Entscheidung.

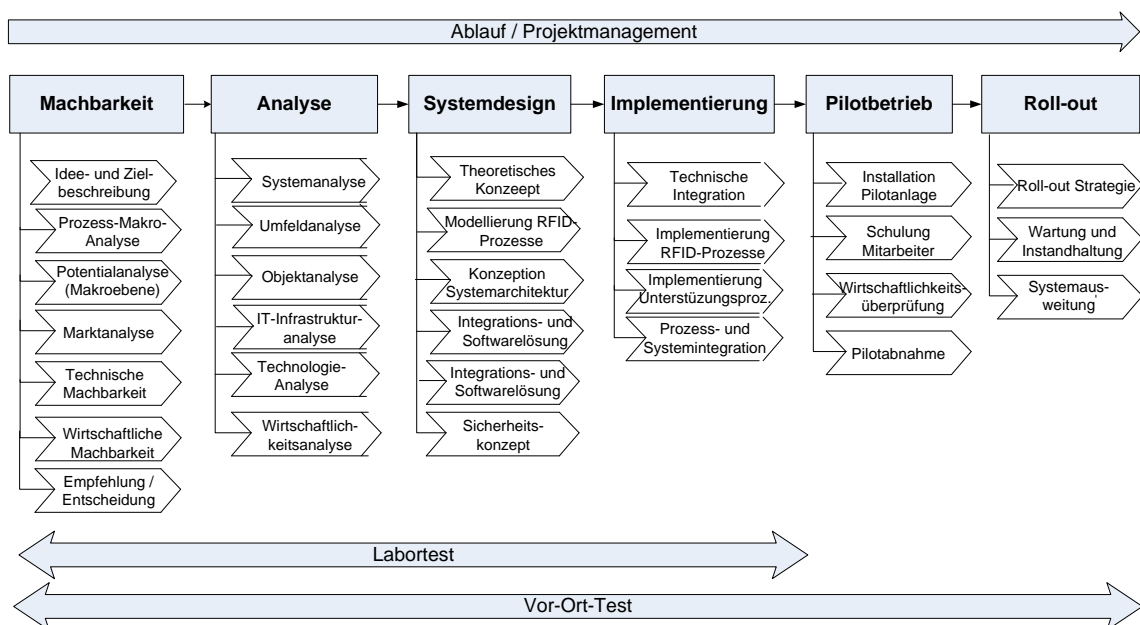


Abbildung 1: Aktivitäten innerhalb der Methode zur Einführung der RFID-Technologie

Analyse

In der Analysephase werden Untersuchungen zum Ist-Zustand der Systeme vorgenommen, Prozesse analysiert und die Anforderungen für die Erreichung eines gewünschten Soll-Zustandes eruiert (Sophist, 2008). Die Analyse-Aktivitäten sind im Hinblick auf eine erfolgreiche RFID-Einführung von besonderer Bedeutung, da sie den Grundstein für alle darauf folgenden Aktivitäten legen. Je ausführlicher und umfangreicher die Analysen durchgeführt werden, desto geringer ist das Risiko von Wissenslücken in den späteren Phasen. Hinzu kommt, dass je später Fehler aus der Analysephase entdeckt werden, desto höher sind die Behebungskosten (Krallmann et al., 2007). Im ersten Schritt der Analysephase erfolgt eine RFID-Systemanalyse. Es sind Anwendungsprobleme, die mit RFID gelöst werden können, zu identifizieren und daraus konkrete Ziele abzuleiten. Im Hinblick auf die zu realisierenden Ziele ist das Untersuchungsgebiet abzugrenzen (Krallmann et al., 2007). Danach erfolgen die Ist-Analyse, die Potenzialanalyse und die Prozess-Mikro-Analyse, die mehr oder wenig parallel ablaufen. Dabei wird das Augenmerk insbesondere auf manuelle Tätigkeiten und die Fehleranfälligkeit von Prozessen gelegt. Als Ergebnis liegt ein Prozessmodell, welches den Ist-Zustand darstellt, vor. Basierend auf diesem Modell und den Erkenntnissen aus der Potenzialanalyse ist ein Sollkonzept zur Behebung der ermittelten Schwachstellen zu erarbeiten. Dazu wird ein Anwendungsszenario (Use Case) erstellt, das das gewünschte RFID-System mit seinen Anforderungen, den benötigten Daten, dem Informationsfluss und dem Einsatzort beschreibt. Zur Ermittlung der Anforderungen ist im nächsten Schritt eine Anforderungsanalyse durchzuführen. Besonderheit dieser Analyse ist, dass neben einer IT-Infrastrukturanalyse sowohl die Prozessinfrastruktur (das Einsatzumfeld), die mit den RFID-Transpondern zu kennzeichnenden Objekte, als auch die einzusetzende Technik zu analysieren sind. Grund dieser speziellen Analysen ist die Spezifika der RFID-Technologie. Kein RFID-System gleicht dem anderen. Jedes System muss speziell auf das Einsatzumfeld angepasst werden. Die Materialien der zu kennzeichnenden Objekte haben einen großen Einfluss auf die zu verwendende Technik. Deshalb müssen bereits während der Analyse erste Tests mit den ermittelten RFID-Komponenten durchgeführt werden. Sowohl die Wahl der geeigneten Frequenz – in Abhängigkeit u. a. vom Objektmaterial, den gewünschten Lesereichweiten und der Lesegenauigkeit -, als auch die passende Bauform der Transponder und des richtigen RFID-Lesegerätes müssen durch Tests, die im Labor stattfinden können, unterstützt werden.

Der letzte Schritt der Analysen betrifft die Wirtschaftlichkeit. Eine exakte Kosten-Nutzen-Berechnung stellt, auf Grund der schwierigen Bewertbarkeit sämtlicher Nutzeffekte eines RFID-Systems, eine große Herausforderung dar. Neben den monetären Größen sind auch die direkten (z. B. Prozesskosteneinsparungen) und die indirekten Auswirkungen (z. B. Personalkosteneinsparungen, verbesserte Produktverfügbarkeit) zu bewerten. Diesem Thema widmen sich zurzeit eine Vielzahl an Forschungsprojekten (COBRA⁶, RFID-EAS⁷, RFID-EPA⁸).

⁶ http://cobra.iml.fraunhofer.de:8080/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=startdown&id=2

⁷ <http://www.fir.rwth-aachen.de/projektseiten/rfid-eas/>

⁸ <http://www.rfid-epa.de/>

Systemdesign

Auf Basis der in der Analyse erarbeiteten Anforderungen und der ersten Labortests werden Ideen und Lösungsansätze zur Erstellung eines Lösungskonzeptes erarbeitet. Dazu werden ein theoretisches Gesamtkonzept, die RFID-Prozesse im Einzelnen und die physische Systemarchitektur modelliert. Durch weitere Labortests wird die Erfüllung der Anforderungen an das RFID-System durch die gewählten RFID-Komponenten überprüft. Ebenso muss das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten im Gesamtsystem getestet werden. Anschließend wird die Konzeption der Integrations- und Softwarelösung erarbeitet, notwendige Unterstützungsprozesse für den späteren Betrieb und die Wartung der RFID-Infrastruktur konzipiert und ein Sicherheitskonzept erstellt. Dieses Sicherheitskonzept beinhaltet drei Bereiche; die Prüfung aller datenschutzrechtlichen Aspekte, die Sicherung der bei der Kommunikation zwischen Transponder, RFID-Gerät und der Backend-Software übertragenen RFID-Daten sowie der Manipulationsschutz der einzelnen Systemkomponenten (Gross, 2005).

Test

Jeder Einsatz der RFID-Technologie setzt umfangreiche Tests, sowohl im Labor als auch vor Ort voraus, denn RFID-Systeme arbeiten in der realen Umgebung nicht immer so wie theoretisch beschrieben oder in der Spezifikation angezeigt (Lehpamer, 2008). Deshalb ziehen sich Testaktivitäten durch die gesamte Methode. Das Testen sollte unter möglichst realistischen Bedingungen ablaufen, denn Simulationen sind meistens sehr zeitintensiv und nicht unbedingt praxistauglich.

Implementierung

Die Implementierung kann in Anlehnung an das Software-Engineering erfolgen (Sommerville, 2007), wobei zu beachten ist, dass agile Methoden nicht geeignet sind. Während der Implementierungsaktivitäten sind alle Hardwarekomponenten und die RFID-Middleware zusammenzuführen und die Schnittstellen zu implementieren (technische Integration). Des Weiteren ist die Geschäftslogik für die RFID-Prozesse und die Unterstützungsprozesse zu implementieren. Im letzten Schritt erfolgt die Prozess- und Systemintegration. Auch innerhalb dieser Aktivitäten sind Tests erforderlich. Sobald Quellcode entwickelt und getestet wurde, muss er auf die Anwendbarkeit mit der RFID-Technik getestet werden. Ebenso muss das implementierte Gesamtsystem im Labor und später vor Ort erprobt werden.

Pilotbetrieb

Mit dem Pilotbetrieb wird der schrittweise Einsatz der RFID-Lösung vor Ort gestartet. Ziel des Pilotbetriebs ist die Prüfung der Eignung des entwickelten Gesamtsystems in der operativen Prozessumgebung (BIBA & IPS, 2008). Es müssen die Pilotanlage installiert und die Mitarbeiter in

den neuen Abläufen und an den RFID-Geräten geschult werden. Zusätzlich muss eine sorgfältige Einweisung in die Software erfolgen, da sich Nutzeroberflächen oder Programmausführungen durch die Anpassung der Geschäftsprozesse geändert haben können. Wurde die Pilotanlage erfolgreich eingeführt und ein stabiler Pilotbetrieb realisiert, erfolgt eine Abnahme der Pilotanlage nach festgelegten Qualitätskriterien.

Roll-out

Die letzte Aktivität der RFID-Einführung ist der Roll-out. Während sich das RFID-System in der Pilotphase üblicherweise auf eine bestimmte Geschäfts- und Funktionseinheit (z. B. an einem Arbeitsplatz oder in einer Filiale) beschränkt, gilt es nun das System auf weitere Einheiten oder Standorte, möglicherweise auf das ganze Unternehmen oder auf weitere Unternehmen, auszuweiten. Dazu sind geeignete Strategien zu entwickeln und gegeneinander abzuwägen. Es muss darüber hinaus eine regelmäßige Wartung und Instandhaltung erfolgen.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von der Vision des Ubiquitous Computing wurde die Möglichkeit der Realisierung dieser Vision aufgezeigt und RFID als eine der Basistechnologien erläutert. Ein ganzheitlicher Ansatz zur Einführung der RFID-Technologie, der sowohl die Bedürfnisse der KMU adressiert und den Besonderheiten der RFID-Technik Rechnung trägt, ist aktuell nicht verfügbar. Die Forschungsarbeit besteht in der Entwicklung einer Methode, die diese Aspekte realisiert. Die einzelnen Komponenten der Methode wurden bereits definiert. Der nächste Schritt besteht nun in der Evaluierung dieser Methode. Die Evaluierung wird anhand eines Anwendungsszenarios zur Unterstützung der Konferenzorganisation auf Basis von RFID erfolgen. Solch ein Szenario wird aktuell im RFID-Labor des Instituts für Wirtschaftsinformatik entwickelt. Während der Evaluierung können sich gegebenenfalls Verfeinerungen der Methode als notwendig erweisen. Darüber hinaus wird ein Tool erstellt, welches die Anwendung der Methode unterstützt. Das Tool wird die Abarbeitung der einzelnen Aktivitäten unterstützen. Es werden Fragebögen und Auswertungsmechanismen, die im Rahmen dieser Arbeit entwickelt wurden, zur Verfügung gestellt und es wird damit die Durchführung der einzelnen Aktivitäten erleichtert.

Literatur

- Baumöl, U., & Österle, H. & Winter, R.. (2005), *Business Engineering in der Praxis*, Berlin: Springer.
- BIBA Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft & IPS – Intelligente Produktions- und Logistiksysteme. (2008), *RFID – Planungsleitfaden*, <http://www.biba.uni-bremen.de/rfidleitfaden/index.aspx>, abgerufen am 30.01.2009.
- Diekmann, T. (2007), *Ubiquitous Computing-Technologien im betrieblichen Umfeld*, Göttingen: Cuvillier Verlag.

-
- Fleisch, E. (2005), *Die betriebswirtschaftliche Vision des Internets der Dinge*, In: *Das Internet der Dinge – Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis*, Berlin: Springer.
- Goeken, M. (2006), *Entwicklung von Data-Warehouse-Systemen*, Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Gross, S. (2005), *Implementierung und Betrieb von integrierten RFID-Systemen*. St. Gallen, Universität St. Gallen.
- Institut für Mittelstandsforschung (2009), *Schlüsselzahlen des Mittelstands in Deutschland 2007*, <http://www.ifm-bonn.org/index.php?id=99>, abgerufen am 13.06.2009.
- Krallmann, H., Schönherr, M., & Trier, M. (2007), *Systemanalyse im Unternehmen*, München: Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Kramer, S. & Hackmann, E. (2007). *Machbarkeitsstudien – fundiert Entscheidungen treffen*, In: *Feasibility Study – Machbarkeit unter der Lupe*, tipps & trends. Ausgabe 47.
- Lehpamer, H. (2008), *RFID Design Principles*, Artech House, Inc. Norwood.
- Sommerville, I. (2007), *Software Engineering*, München: Pearson Studium.
- Sophist Group & Rupp, C.. (2008), *Systemanalyse kompakt*. Berlin: Springer.
- Weiser, M. (1991), *The Computer for the 21st Century*, Scientific American 265, S. 66- 75.

Fallstudiengestützte Untersuchung des Bedarfs und der Anforderungen an SCEM-Systeme für die Modeindustrie

Dipl.-Kfm. Ralph Tröger

r.troeger@gerryweber.de

GERRY WEBER International AG | Neulehenstraße 8 | 33790 Halle/ Westf.



Kurzbiografie

2000 - 2006 Studium Betriebswirtschaftslehre an der TU Dresden

Seit 2006 Projektleiter RFID bei der GERRY WEBER International AG

Seit 2006 Teilprojektkoordinator des Forschungsprojekts „Ko-RFID“

Seit 2008 Externer Doktorand bei Prof. Dr. Rainer Alt (IWI Leipzig)

Themengebiet der Dissertation: Supply Chain Event Management Systeme für die Modeindustrie

Zusammenfassung

Nach einer kurzen Einführung in das Thema, in der die Rahmenbedingungen der Modeindustrie beleuchtet werden, wird das Konzept des Supply Chain Event Management (SCEM) eingeführt, indem auf dessen Definition, Funktionen, Ziele und Potenziale eingegangen wird. Anschließend wird eine Fallstudie vorgestellt, mit deren Hilfe die Kernfragen dieses Beitrags (inwiefern es Bedarf für SCEM-Systeme in der Modeindustrie gibt und welchen Anforderungen sie aus Anwendersicht genügen müssen) beantwortet werden sollen.

Schlüsselbegriffe: Supply Chain Event Management, SCEM, Textile Supply Chain, Events, Bekleidungsindustrie, Modeindustrie

1 Einleitung und Problemstellung

Neben auch in anderen Industriezweigen vorherrschenden Rahmenbedingungen wie z.B. Kostendruck oder Nachfrageunsicherheit kommen als zusätzliche Komplexitätstreiber für die Logistik der Modeindustrie die zeitnahe Reaktionsfähigkeit auf Kundenwünsche, globale Logistikstrukturen, Variantenvielfalt und kurze Produktlebenszyklen hinzu. In ihrer SCEM-Potenzialanalyse am Beispiel der GERRY WEBER International AG stellen Tröger et al. (2008) deshalb die Vermutung auf, dass es für diese Branche einen erhöhten Bedarf für SCEM-Systeme gibt.

Zurzeit kann beobachtet werden, dass eine vermehrte Zahl an Modeunternehmen wie bspw. Charles Vögele, gardeur und van laack damit beginnen, RFID in ihren Lieferketten einzuführen (Svedberg 2009, Ballweg 2006, Potyka 2008). In Verbindung mit dem EPCIS Standard ist es mit

RFID möglich, Einheiten unterschiedlicher Aggregationsebenen entlang der Supply Chain zu verfolgen, wobei auch Kontextinformationen wie Lokation, Zeit oder Geschäftsvorfall mitgeliefert werden (EPCglobal 2009). Es handelt sich folglich um eine „enabling technology“, mit der „Events“, d. h. kritische Ereignisse mit Ausnahmecharakter, zuverlässig und rechtzeitig festgestellt werden können, womit eine Einführung von SCEM-Systemen in den kommenden Jahren zunehmend sinnvoll und realistisch wird. In diesem Beitrag wird sich deshalb mit der Frage auseinandergesetzt, inwieweit es in dieser Branche für SCEM-Systeme Bedarf gibt und welche Anforderungen existieren.

2 Supply Chain Event Management

Definition

Auf Basis der Auffassungen von Nissen (2002), Heusler et al. (2006), Bretzke et al. (2002) und Otto (2003) kann SCEM charakterisiert werden als Konzept zur Erreichung unternehmensübergreifender Visibilität logistischer Prozesse, die es ermöglicht, kritische Ausnahmeereignisse („Events“) rechtzeitig zu detektieren, um proaktiv Steuerungsmaßnahmen einleiten zu können. SCEM ist abzugrenzen von Tracking & Tracing, da es Soll-Ist-Abweichungen in Event-Benachrichtigungen übersetzen kann und fortschrittliche SCEM-Systeme überdies die Fähigkeit besitzen, auf Basis „... hinterlegter Regeln Handlungsvorschläge [zu] generieren oder – im Extremfall – das Problem selbstständig [zu] lösen.“ (Bretzke et al. 2002) Es kann sowohl als Managementkonzept, als Softwarelösung und als Softwarekomponente verstanden werden.

Funktionen

In der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur herrscht weitestgehend Konsens darüber, dass SCEM fünf Grundfunktionalitäten umfasst: Überwachen, Melden, Simulieren, Steuern und Messen (Heusler et al. 2006, Schmidt 2006, Ijioui et al. 2007). Eine Übersicht dieser Funktionsmerkmale nebst kurzer Erklärung findet sich in Abbildung 1.

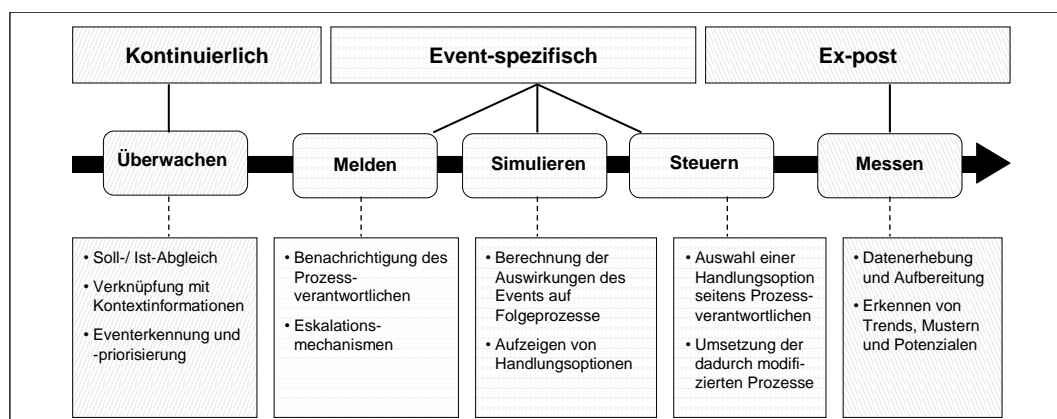


Abbildung 1: Funktionen eines SCEM-Systems (eigene Darstellung)

Ziele und Potenziale

Im Allgemeinen wird sich von einer Einführung eines SCEM-Systems u. a. ein für die Prozessverantwortlichen reduzierter Kontrollaufwand versprochen (Bretzke 2002). Ijioui et al.

(2007) nennen darüber hinaus die Reduzierung der Gesamtdurchlaufzeit, höhere Prozesstransparenz, bessere Liefertermintreue, Minimierung der Fehlerfortpflanzungen sowie Kapazitätserhöhungen.

Am Beispiel des Modeunternehmens Gerry Weber identifizierten Tröger et al. (2008) zusätzlich u. a. noch folgende Potenziale: Entlastung von Routineaufgaben, die mit dem Handling von Events zu tun haben (z. B. Identifizierung und Bewertung von Events, Änderung der Fertigungsaufträge/ Lieferavise etc. gemäß gewählter Handlungsoptionen) sowie Aufdeckung von Schwachstellen in der Lieferkette (Kapazitätsengpässe bzw. systematische Verspätungen bei bestimmten Attributkombinationen) zur mittel- und langfristigen Optimierung der Supply Chain.

3 Fallstudie

Forschungsfragen und Forschungsstrategie

Um den Bedarf und die Anforderungen an SCEM-Systeme für die Modeindustrie zu untersuchen, wurden folgende Forschungsfragen formuliert:

- (1) Wie anfällig sind Supply Chains der Modeindustrie für Events, d. h. warum kommt es wie häufig zu kritischen Störungen/ Verzögerungen?
- (2) Inwieweit wird das Logistik-/ Supply Chain Management in Modeunternehmen durch IuK-Systeme unterstützt und inwieweit decken diese bereits SCEM-spezifische Funktionen ab?
- (3) Wie soll ein solches System gestaltet sein und welche Informationen sollen den Prozessverantwortlichen zur Verfügung gestellt werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde aufgrund der Natur der Forschungsfragen der Fallstudienansatz gemäß Yin (1984) gewählt.

Thesen

Auf Grundlage systemtheoretischer Überlegungen (v. Bertalanffy et al. 2008), der Informationsasymmetrie-Theorie (Greenwald & Stiglitz 1990) in Verbindung mit den von Hofstede et al. (1990) postulierten kulturellen Dimensionen, dem Management by Exception Ansatz (Bittel 1964) sowie persönlichen Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis wurden im Vorfeld der Studie nachfolgende Vermutungen angestellt:

- (A) Durch die hohen logistischen Anforderungen der Modeindustrie (bspw. ausgeprägter Globalisierungsgrad, Vielzahl an zu koordinierenden Partnern, volatile Geschäftsbeziehungen, Artikelvielfalt, kurze Produktlebenszyklen), sind deren Lieferketten hochgradig anfällig für Events.
- (B) In typischen Bekleidungsherstellungsländern herrschen vorwiegend manuelle Dateneinträge, eine gering ausgeprägte IT-Infrastruktur, eine durch kulturelle Gegebenheiten geringe Reliabilität von Informationen etc. vor, was eine Entdeckung kritischer Events erschwert.
- (C) Unternehmen der Modeindustrie verfügen noch nicht in hinreichendem Maße über IT-Systeme, mit denen sich SCEM-spezifische Funktionen abbilden lassen. Prozesse, die mit dem Management von Events zu tun haben, werden zum Großteil noch manuell ausgeführt; Entscheidungen basieren vorwiegend auf persönlichen Erfahrungen.

-
- (D) Ein SCEM-System muss fähig sein, dem jeweiligen Prozessverantwortlichen die zum Handling eines Events entscheidungsrelevanten Informationen (d. h. Angaben zu Zeit, Ort, Geschäftskontext und Handlungsoptionen) zur Verfügung zu stellen.

Betrachtungsgegenstand

Im Fokus stehen Unternehmen der Modeindustrie, die sich von Unternehmen anderer Industriezweige insofern abgrenzen lassen, als dass sie gemäß Fisher (1997) durch den innovativen Charakter ihrer Produkte durch responsive Supply Chains gekennzeichnet sind.

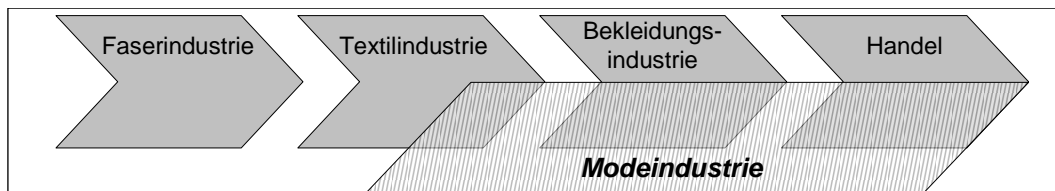


Abbildung 2: Textile Supply Chain (Basis: Bruckner et al., 2003, Botzenhardt et al., 2002)

Wie in Abbildung 2 in abstrahierter Form zu sehen ist, deckt die Modeindustrie zwar nicht die komplette textile Kette ab, umfasst aber alle Prozesse (u. a.) von der Produktentwicklung (wo es durch die Stoffauswahl und -beschaffung zum einzigen Berührungspunkt mit der Textilindustrie i.e.S. kommt) über Produktion, Transport, Aufbereitung bis hin zum Vertrieb/ Handel.

Fallstudiendesign

Beim Fallstudiendesign wurde sich für eine holistische Multifallstudie entschieden. Eine Einzelfallstudie schied aus, da der Forschungsgegenstand u. a. weder einen von YIN (1984) genannten kritischen Fall noch ein extremen bzw. einzigartigen Fall darstellt. Darüber hinaus wurde der Anspruch verfolgt, robuste Untersuchungsergebnisse zu liefern. Holistisch ist die Fallstudie deshalb, da Bedarf und Anforderungen an SCEM-Systeme lediglich auf Unternehmensebene analysiert werden und somit keine logischen Sub-Einheiten der untersuchten Unternehmen im Fokus stehen.

Auswertung und Ergebnisse

Einleitend ist festzuhalten, dass die Resultate – bedingt durch die gewählte Forschungsstrategie – nur als begrenzt repräsentativ angesehen werden können. Auf der anderen Seite wurde sich bei der Auswahl der teilnehmenden Fallstudienunternehmen darum bemüht, sowohl kleine (März München, René Lezard, Van laack), mittlere (Gardeur, Seidensticker) als auch große Unternehmen (Galeria Kaufhof, Gerry Weber) einzubeziehen, womit zumindest der Anspruch eines charakteristischen Ausschnitts der Branche erhoben werden kann.

These (A) konnte bestätigt werden: Jedes der untersuchten Unternehmen produziert pro Jahr mindestens 10 Kollektionen, arbeitet mit mindestens 50 Produzenten, Logistik- und Transportdienstleistern zusammen und ist auf mindestens zwei Kontinenten aktiv (vgl. Tabelle 1). Erwähnenswert ist, dass Art und Häufigkeit der Events bei alle untersuchten Modeunternehmen vergleichbar sind, auch wenn einige der Firmen (wie René Lezard und März München) keine oder eine nur geringe Wertschöpfungspartnerfluktuation aufweisen. Eine Ausnahme bildet die GALERIA

Kaufhof GmbH, deren Logistikmanagement mit vergleichsweise wenigen Events konfrontiert ist, obwohl sie hinsichtlich Umsatz und Anzahl Artikel das größte Untersuchungsobjekt der Fallstudie ist. Dies liegt jedoch darin begründet, dass Produktion und Transporthauptlauf zur Zeit noch von der Querschnittsgesellschaft MGB (METRO Group Buying GmbH) koordiniert werden.

Unternehmen	Umsatz p.a. (Mio. €)	Anzahl Artikel p.a. (Mio. Stück)	Artikelvielfalt	Anzahl Wertschöpfungspartner	Wertschöpfungspartnerfluktuation	Internationalisierungsgrad	Häufigkeit von Events	RFID-Umsetzungsgrad ...	IT-gestütztes Überwachen	IT-gestütztes Melden	IT-gestütztes Simulieren	IT-gestütztes Steuern	IT-gestütztes Messen
GALERIA Kaufhof	3516	25,5	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
gardeur	107	3	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○
Gerry Weber	570	24,7	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○
März München	24	0,6	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
René Lezard	62	1,2	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Seidensticker	260	15	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○
van laack	61	1,5	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○

Tabelle 1: Zusammenfassung der Datenerhebungsergebnisse⁹

These (B) konnte nur zum Teil bestätigt werden: So verfügt keines der Fallstudienunternehmen über eine lückenlose Überwachung aller Warenströme von der Produktion bis zum Handel, jedoch haben gardeur, Seidensticker und van laack bei einigen (eigenen) Produktionsstätten bereits RFID eingeführt, womit z. B. überprüft wird, dass Sendungen vollständig und rechtzeitig verladen werden. Andere Technologien (wie bspw. Lieferanten-Webportale zur Auftragsüberwachung bei Gerry Weber und Seidensticker) basieren auf manuellen Dateneinträgen. Bezüglich der Verlässlichkeit von Informationen scheint weniger ein kulturelles Problem (z. B. Gesichtsverlust bei

⁹ Bewertungskriterien:

Artikelvielfalt: Anzahl an Modethemen pro Jahr: bis zu 4, 10, 26, 52, mehr als 52.

Anzahl Wertschöpfungspartner (ohne Kunden): bis zu 10, 50, 100, 200, mehr als 200.

Wertschöpfungspartnerfluktuation/ IT-gestützte Überwachen/ Melden/ Simulieren/ Steuern/ Messen: sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch.

Internationalisierungsgrad: Anzahl Kontinente, auf denen Unternehmen aktiv ist (Beschaffung/ Absatz): 1, 2, 3, 4, 5.

Häufigkeit von Events: keine/ vereinzelt, jährlich, monatlich, wöchentlich, täglich.

RFID-Umsetzungsgrad: keine Nutzung, Pilotprojekt, Rollout, 50 % aller Teile, 100 % aller Teile.

Chinesen) als eine Machtfrage vorzuliegen – Unternehmen mit kleineren Auftragsgrößen wie René Lezard haben hier tendenziell größere Probleme als bspw. GALERIA Kaufhof.

These (C) konnte klar bestätigt werden, was anhand folgender Beispiele belegbar ist: Bei Soll-Ist-Abgleichen werden Auswirkungen von Events – wenn überhaupt – nur auf Basis statischer Soll-Durchlaufzeiten errechnet. Es sind keine Eskalationsmechanismen etabliert; im Fall kritischer Abweichungen gibt es bei den meisten der eingesetzten ERP-Systeme keine Alarmierung (farbliche Hervorhebung, etc.). Simulationen werden nur sporadisch und zu anderen Zwecken eingesetzt; eine IT-Unterstützung beim Anstoßen relevanter Geschäftsprozesse zum Handling von Events (z. B. Wechsel des Transportmodus) existiert bei keinem der teilnehmenden Unternehmen. Ferner werden zwar Kennzahlen erhoben, diese konzentrieren sich jedoch zumeist auf die Fertigwarenlogistik; Methoden wie Data Mining werden nicht angewandt.

Auch These (D) kann bestätigt werden – seitens der Unternehmensvertreter werden folgende konkrete Anforderungen genannt: Eventtyp (Klassifikation), Ursache, Ort des Auftretens, Auftragsnummer, Modell/ Artikel/ Farbe, Kritizität (mit Priorisierung, bspw. durch Ampel), Errechnung der Auswirkungen auf Folgeprozesse, Kontaktperson(en) vor Ort, ETD/ ETA, Menge, Kunde, aktuelle Planung und zur Verfügung stehende Handlungsoptionen und Unterstützung bei deren Ausführung. Von der Mehrheit der befragten Unternehmen wurde explizit eine Konzentration auf die wichtigsten Informationen sowie eine strukturierte, intuitive Darstellung gefordert.

4 Fazit und Ausblick

Mit Hilfe der Ergebnisse können die unter Abschnitt 0 formulierten Forschungsfragen wie folgt beantwortet werden: (1) Supply Chains der Modeindustrie sind in der Tat sehr anfällig gegen Events. (2) Es existiert noch keine ausreichende IT-Unterstützung für das Logistikmanagement; insbesondere können SCEM-spezifische Funktionalitäten noch nicht abgebildet werden. Damit lässt sich schlussfolgern, dass es einen Bedarf an SCEM-Systemen für die Modeindustrie gibt.

Aus Forschungsfrage (3), die dahingehend beantwortet werden kann, dass dem Prozessverantwortlichen in strukturierter Form alle entscheidungsrelevanten Informationen zu einem Event und dessen Geschäftskontext zur Verfügung gestellt werden sollen, lassen sich mehrere interessante künftige Aufgabenfelder ableiten: a) Identifizierung geeigneter Technologien und IT-Architekturen, b) Vorgehen und Methoden zur Konfiguration eines SCEM-Systems sowie c) Sichtung und Evaluation markterhältlicher SCEM-Lösungen; jeweils bezogen auf die Erfordernisse der Modeindustrie.

5 Literatur

Bücher, Zeitschriften und elektronische Medien

Bittel, L. (1964). *Management by Exception. Systematizing and Simplifying the Managerial Job*. New York u. a.: McGraw-Hill.

Botzenhardt, P., Schläger, D., Claasen, A. (2002). *eBusiness in der Bekleidungsirtschaft. Managementleitfaden*, Centrale für Coorganisation GmbH.

-
- Bruckner, A., Müller, S. (2003): Supply Chain Management in der Bekleidungsindustrie. *Bekleidungstechnische Schriftenreihe*, 152, Köln: Eigenverlag der Forschungsgemeinschaft Bekleidungsindustrie.
- Bretzke, W.-R., Stölzle, W., Karrer, M., Ploenes, P. (2002). Vom Tracking & Tracing zum Supply Chain Event Management – aktueller Stand und Trends, KPMG Consulting AG, 1-45.
- EPCglobal (2009). The EPCglobal Architecture Framework, EPCglobal Final Version 1.3 Approved, Zugriff am 17. Mai 2009 unter http://www.epcglobalinc.org/standards/architecture/architecture_1_2-framework-20070910.pdf 1-74.
- Fischer, M. (1997). What is the right Supply Chain for your product? *Harvard Business Review*, 75 (2), 105-116.
- Greenwald, B., Stiglitz, J. (1990). Asymmetric Information and the New Theory of the Firm: Financial Constraints and Risk Behavior. *American Economic Review*, 80 (2), 160-165.
- Heusler, K., Stölzle, W., Bachmann, H. (2006). Supply Chain Event Management. Grundlagen, Funktionen und potenzielle Akteure. *WiSt* (1), 19-24.
- Hofstede, G., Neuijen, B., Ohayv, D., Sanders, G. (1990). Measuring organizational cultures: A qualitative and quantitative study across twenty cases. *Administrative Science Quarterly*, 35, 286-316.
- Ijioui, R., Emmerich, H., Ceyp, M., Diercks, W. (2007). Auf Überraschungen Vorbereitet. Transparenz durch Supply Chain Event Management. *REFA-Nachrichten* (2).
- Nissen, V. (2002). Supply Chain Event Management, *Wirtschaftsinformatik*, 44 (5), 477-480.
- Otto, A. (2003). Supply Chain Event Management: Three Perspectives. *The International Journal of Logistics Management*, 14 (2), 1-13.
- Schmidt, D. (2006). *RFID im Mobile Supply Chain Management. Anwendungsszenarien, Verbreitung und Wirtschaftlichkeit*. Wiesbaden: Gabler.
- Svedberg, C. (2009). Charles Voegele Group Finds RFID Helps It Stay Competitive. *RFID Journal*, Zugriff am 17. Mai 2009 unter <http://www.rfidjournal.com/article/print/4836>.
- Tröger, R., Vogeler, S., Nickerl, R. (2008). Eventmanagement für Ausnahmefälle. *Dispo* (8), 22-25.
- V. Bertalanffy, L. (2008): An Outline of General System Theory. *Complexity & Organization*, 10 (2), 103-123.
- Yin, R. (1984). *Case Study Research. Design and Methods*. Applied social research method series, 5, Beverly Hills: Sage Publications.

Vorträge und Interviews

- Ballweg, T. (2006, Dezember). Die Einführung von RFID in der Bekleidungsindustrie. Vortrag auf EPC/ RFID live! im Modebusiness in Bonn.
- Eckardt, U., Kiel, S., Sobota, M. (2009, März). Geführtes Interview bei Seidensticker in Bielefeld.
- Hamm, K., Krebs, H., Quiede, U. (2009, März). Geführtes Interview bei Galeria Kaufhof in Köln.
- Jannek, G., Kordes, J., Neitzke, F., Nickerl, R., Meyer, J., Steiger, N. (2008, Mai). Geführtes Interview bei Gerry Weber in Halle/ Westfalen.
- Lichters, J. (2009, Februar). Geführtes Interview bei Gardeur in Mönchengladbach.
- Ode, C., Stalzer-Knödel, C. (2009, Februar). Geführtes Interview bei März München in München.
- Potyka, S. (2009, Januar). Geführtes Interview bei Van laack in Mönchengladbach.
- Potyka, S. (2008, Dezember). RFID-Nutzen mit Item-Tags in der textilen Supply Chain. Vortrag auf EPC/RFID live! im Modebusiness in Bonn.
- Seibert, A. (2009, April). Geführtes Interview bei René Lezard in Schwarzach.
-

Supporting the Initiation of Research Collaborations

Helena Bukvova

helena.bukvova@tu-dresden.de

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationsmanagement
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität Dresden
01062 Dresden



Bio

I have studied Wirtschaftsinformatik at Technische Universität Dresden. After gaining my diploma in March 2006, I continued here with my doctoral studies. I have been working as a research assistant at the Chair of Information Management since 2006. My doctoral research focuses on eCollaboration in scientific research, with particular interest in open research and Web 2.0.

Abstract

This paper describes the background, objectives and methods of my doctoral research concerned with the support of the initiation of research collaboration with the help of information and communication technologies. The research is based on the assumption that providing more information about potential partners would lead to better-grounded decisions about collaboration. The purpose of this research is also to support and utilize Open Research. To address these aims, I suggest the design and creation of an ePortfolio that will aggregate information from the Internet, particularly Web 2.0 applications.

Key words: *research, collaboration, ePortfolio, Open Research, Web 2.0, game theory*

1 Motivation and Context

Competition is ever present in research: in the employment of researchers, in the decisions about research funding, in the award of research prizes (compare [20] [23]). Yet, many researchers choose to collaborate with others rather than to compete (e.g. [3] [4] [5] [9] [11] [14] [22]). A number of reasons can motivate researchers to collaborate, including access to useful resources, increased time and cost efficiency or higher research quality (compare [1] [18] [20]). National and international organizations promote collaboration by funding collaborative research projects [20]. The questions triggering my doctoral research are: Why do researcher collaborations occur at all in such a competitive environment? How can the initiation of research collaborations be supported with information and communication technologies (ICT)?

To analyze the reasons for collaboration in a competitive environment, I use the game theory [15]. A researcher considering the possibility to collaborate with another in a research project is faced with a decision situation that can be simplified as a repeated “public goods game”. In the public goods game, the players have to decide, if and how much they want to invest into a particular public good. The investments are then summed up and multiplied with a constant value r (where r is greater than 1, but smaller than the sum of all players) and divided among all players. In a game with only two players, the public goods game has the structure of the “prisoner’s dilemma” [17]. By depicting the collaboration decision in this form, it is possible to analyze principle forces in the decision situation.

		Researcher 2	
		No collaboration	Collaboration
Researcher 1	No collaboration	(10; 10)	(13,75; 8,75)
	Collaboration	(8,75; 13,75)	(12,5; 12,5)

Figure 1: Public goods game for research collaboration

The matrix in fig. 1 shows a situation in which two researchers have the choice to collaborate or not to collaborate with one another. Each matrix field represents a situation arising from the combination of strategies chosen by the two researchers. In each situation, the researchers realize utility, resulting from the chosen strategies (shown in the matrix in the form (u_1, u_2)). The utility u_i gives the value that researcher i realizes in a given situation. The utility covers a number of things, which have value for the researchers, e.g. finance, resources, jobs, reputation. In this simple example, I assume, that in the beginning of the game, each researcher has capital of 10 (just like utility, this capital describes not only financial means, but also resources, connections, reputation, staff etc). The researchers are faced with the decision to make an investment of 5 into collaboration, e.g. a research project. The sum of the investment will be multiplied with 1,5 and divided among the researchers, irrespective of their investment behaviour.

If both researchers choose to collaborate, they will both invest 5 and together lead the project to a successful end. They then both a profit of 7,5, leaving them with the final utility of $u_1 = 12,5$ and $u_2 = 12,5$ ($u_i = 10 - 5 + 7,5$). If both researchers do not collaborate, they will gain no benefit, but also make no investment. They are left with the utility of $u_1 = 10$ and $u_2 = 10$ ($u_i = 10 - 0 + 0$). If the researchers agree to collaborate, but only researcher 1 invests 5 from his or her resources, the project profit is 3,75 for each player. Researcher 1 then receives $u_1 = 8,75$ ($u_1 = 10 - 5 + 3,75$), while researcher 2 gets $u_2 = 13,75$ ($u_2 = 10 - 0 + 3,75$). The same situation vice versa occurs, if researcher 2 invests into the collaboration, but researcher 1 does not.

The game in fig. 1 thus shows that it is profitable for both researchers to collaborate with each other. The utility falls if they choose not to collaborate. However, the decision to collaborate is connected to a considerable risk: if only one of the researchers decides to collaborate, then this researcher will suffer losses, while the non-collaborative researcher will profit highly. In a single game, therefore, two rational players would both decide not to collaborate. If the game is repeated infinitely with the same partners, the researchers could strike an agreement: they could agree to

collaborate, as long as none of them tries to “cheat” the other one by making no investment. Once one of the researchers strays from the agreement and makes no investment, the other researcher would cease to invest into further collaborations. This principle, also known as “tit-for-tat” is based on direct reciprocity [21]. The players base their decisions on the past actions of their co-players, punishing disadvantageous behaviour and rewarding advantageous behaviour.

In a global scientific community, however, the collaborations are not always realized with the same partner. Very often, researchers are faced with unknown potential partners. However, it is possible, that other researchers have had experience with this unknown partner already. It would then be highly advantageous to be aware of past actions of the unknown partner in the previous collaborations. The researcher could then found the collaboration decision on the behaviour of the unknown partner toward other researchers (indirect reciprocity [16]). In some cases, the researchers may be able to gather the information about the unknown partner from their social network, if the unknown partner is in some way connected to it. But to rely solely on personal experience or even on the existing social network limits the potential that could be drawn from a global scientific community.

2 Problem and Purpose

The conclusion, which can be drawn from the analysis of the game scenario, is that researchers need information about the potential partners in order to make a collaboration decision. This information should make it possible to make a prognosis about the future behaviour of the unknown partner in this particular collaboration. If the researcher has personal experience with the partner, he or she can base the prognosis on this experience. Otherwise, the experience of other researchers can be used. In the absence of one’s own experience or the experience of others, the researcher facing the collaboration decision can use information given by the partner himself or herself.

The scientific community has a tradition of structured means of communication through scientific publications [2] [8]. The publications can be a source of suitable information. The Internet can also be a source of further data that can allow researchers to form an opinion about their partners. Particularly suitable for the collection of data about a researcher can be Web 2.0 applications. Web 2.0 applications allow and encourage the self-presentation of individuals. With the help of the Internet and particularly Web 2.0, some researchers are already fully or partially engaged in Open Research (also Open Science, Science 2.0), sharing openly not only their research result, but also all information connected to the research process (raw data, research methods, results of experiments) as well as personal information. There are many examples of such profiling; in the following I will name just a few. Researchers can use social networking services like SciLink¹⁰ or Academia¹¹ to publish basic information about themselves and their work and find interesting contacts. For example some researchers use Wikis like OpenWetWare¹² for the presentation of their research work. It is further possible to display ones research interests by sharing bookmarks

¹⁰ <http://www.scilink.com>

¹¹ <http://www.academia.edu>

via social tagging services like Delicious¹³ or CiteULike¹⁴. Many researchers have personal or researcher related blogs or post information about themselves in microblogging services like Twitter¹⁵. Discussions take place in services like FriendFeed¹⁶. Such amount of information is valuable to researchers facing the collaboration decision.

However, this information is dispersed on different Internet sites and thus difficult to find and analyze. Similarly, researchers who wish to publish information about themselves and their research are faced with additional effort of structuring and editing often-redundant data in different applications. The aim of my research is to design and evaluate an ePortfolio for researchers, which will address the above-described problem. An ePortfolio is understood here as a Web-based collection of data, related to a particular researcher and his or her research (compare [12]). However, it is not an objective to design a new service, leading to further effort for the researchers. On the contrary, the ePortfolio will function as an aggregator for existing information in the Internet. There are two possibilities to create such an ePortfolio: automatic collection of data and purposeful self-presentation. Automatic data collection and aggregation gives no extra effort to the researcher in question: it will simply allow and automatic aggregation of public data about a researcher. The researcher in question can influence the ePortfolio indirectly, by profiling the services that are used for the aggregation. Another possibility is to allow the researcher to actively create the ePortfolio, by registering and setting relevant services. This way, the researcher can influence his or her profile, but the invested effort will not greatly exceed a one-off time investment. The ePortfolio favours particularly researchers engaged in Open Research, because they already offer a number of information about themselves in the Internet: it gives them the opportunity aggregate this information at one point.

3 Methods

The research described in this extended abstract is based on the constructivist understanding of reality. It is therefore assumed, that individuals create subjective reality in a creative process of construction [7]. The influence over the subjective reality of other individuals (in this case over the opinion of potential collaboration partners) is limited and can take place only through communication [19]. The implication of this assumption for this research is that researchers looking for information about potential partners will create their own subjective opinion from the information they receive. It cannot therefore be the aim of this research to provide any objective judgment about a researcher.

The approach used is that of design science [10] [13]. This includes following steps:

- Identification and description of the problem,
- Demonstration that no adequate solution exists,
- Development and presentation of an ePortfolio, which addresses the described problem,

¹² <http://openwetware.org/>

¹³ <http://delicious.com/>

¹⁴ <http://www.citeulike.org/>

¹⁵ <http://twitter.com>

¹⁶ <http://friendfeed.com/>

-
- Evaluation of the ePortfolio,
 - Publication of the results of this research and
 - Explanation of the implications for the scientific community.

The aim is thus the solution of a particular problem through the design of an artefact: an ePortfolio for researchers. The ePortfolio is designed firstly on a conceptual level and then as a prototype. The evaluation takes place on both levels, thus following a cyclic design approach.

4 Implications and Original Value

As a project of design science, this research seeks to address a practical problem. In this case, the resulting ePortfolio reduces the transaction costs (particularly costs of information search) of a decision about the engagement in research collaboration with a particular partner. The theoretical exploration of the problem area results in a better understanding of the initiation of research collaborations and the role of Information and Communication Technologies (ICT), particularly Web 2.0, in this process.

The main value of this research lies in the construction of an ePortfolio, as a solution to the described problem: the search for and retrieval of information related to a particular researcher. To reach this aim, this research explores the role of information in the initiation of research collaborations, using the game theory. This approach differs from existing literature that focuses mainly on the collaboration results (measured through co-authorship) or on the collaboration process itself. This research can thus be counted among works exploring the possibilities of supporting research through ICT, viewing the ideal example of Open Research. However, Open Research is seen here not only as means of sharing scientific knowledge and thus benefiting the scientific community; Open Research is interpreted here as a communicative measure which also reveals information about the individual researcher. This information is used to construct a subjective opinion about the researcher in question following the principles of constructivism for the purpose of making a collaboration decision.

5 State of My Research and Further Steps

In my doctoral research, as described in this paper, I am currently still concerned with the problem description and demonstration that no adequate solution exists. I have introduced the problem exploration based on the game theory. This is however only one possibility. At the moment, I am reviewing literature concerned with collaboration in teams in general. To further establish my assumption, that providing information benefits collaboration, I am planning a field experiment to be carried out in October 2009 with students participating in an international virtual project. The next step to be taken after the exploration of the problem will be the design and the development of the ePortfolio.

References

- [1] D. Beaver, R. Rosen, "Studies in scientific collaboration - part I. the professional origins of scientific co- authorship", *Scientometrics*, Vol. 1, No. 1, 1978, pp. 65-84.
 - [2] B.C. Björk, "A model of scientific communication as a global distributed information system", *Information Research*, Vol. 12, No. 2, 2007.
 - [3] B. Cronin, *The hand of science: Academic writing and its rewards*. Lanham, MD: Scarecrow Press, 2005.
 - [4] B. Cronin, D. Shaw, K. La Barre, "Acast of thousands: Coauthorship and subauthorship collaboration in the 20th century as manifested in the scholarly journal literature of psychology and philosophy", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 54, 2003, pp. 855–871.
 - [5] B. Cronin, D. Shaw, K. La Barre, "Visible, less visible, and invisible work: Patterns of collaboration in 20th century chemistry", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 55, 2004, pp. 160–168.
 - [6] L. Georghiou, L. "Global cooperation in research", *Research Policy*, Vol. 27, No. 6, 1998, pp. 611-626.
 - [7] E. von Glasersfeld, "Thirty years constructivism", *Constructivist Foundations*, Vol. 1, No. 1, 2005, pp. 9–12.
 - [8] A.M. Graziano, L.M. Raulin, *Research Methods: A Process of Inquir*, Boston, MA: Allyn & Bacon, 2009.
 - [9] J.W. Grossman, "The evolution of the mathematical research collaboration graph", *Congressus Numeratum*, Vol. 158, 2002, pp. 202–212.
 - [10] A. Hevner, S. March, J. Park, S. Ram, "Design science in information systems research", *MIS Quarterly*, Vol. 28, No. 1, 2004, pp. 75-104.
 - [11] L. Leydesdorff, C. Wagner, "International collaboration in science and the formation of a core group", *Journal of Informetrics*, Vol. 2, No. 4, 2008, pp. 317-325.
 - [12] D. Love, G. McKean, P. Gathercoal, "Portfolios to Webfolios and Beyond: Levels of Maturation", *EDUCAUSE Quarterly*, Vol. 27, No. 2, 2004, pp. 24-37.
 - [13] S.T. March, V.C. Storey, "Design science in the information systems discipline: An introduction to the special issue on design science research", *MIS Quarterly*, Vol. 32, No. 4, 2008, pp. 725-730.
 - [14] J. Moody, "The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from 1963 to 1999", *American Sociological Review*, Vol. 69, 2004, pp. 213–238.
 - [15] M.A. Nowak, "Five rules for the evolution of cooperation", *Science*, Vol. 314, No. 5805, 2006, pp. 1560-1563.
 - [16] M.A. Nowak, K. Sigmund, "Evolution of indirect reciprocity by image scoring", *Nature*, Vol. 393, No. 6685, 1998, pp. 573-577.
 - [17] W. Poundstone, *Prisoner's Dilemma: John Von Neumann, Game Theory and the Puzzle of the Bomb*, 1993, New York, NY: Anchor Books.
 - [18] J. Rigby, J. Edler, "Peering inside research networks: Some observations on the effect of the intensity of collaboration on the variability of research quality", *Research Policy*, Vol, 34, No. 6, 2005, pp. 784-794.
 - [19] G. Rusch, "Understanding – the mutual regulation of cognition and culture", *Constructivist Foundations*, Vol. 2, No. 2-3, 2007, pp. 118-128.
 - [20] D.H. Sonnenwald, "Scientific collaboration", *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 41, 2007, pp. 643-681.
-

-
- [21] R.L.Trivers, "The Evolution of Reciprocal Altruism", *The Quarterly Review of Biology*, Vol. 46, No. 1, 1971 pp. 35-57.
- [22] C. Wagner, L. Leydesdorff, "Mapping the network of global science: Comparing international co-authorships from 1990 to 2000", *International Journal of Technology and Globalization*, Vol. 1, 2005, pp. 185–208.
- [23] R. Whitley, "Competition and pluralism in the public sciences: the impact of institutional frameworks on the organisation of academic science", *Research Policy*, Vol. 32, No. 6, 2003, pp. 1015- 1029.

Taxonomie für Achievement-Systeme in Online-Spielen

Philip Reisberger

p.reisberger@bigpoint.net

Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel
01062 Dresden



Kurzbiografie

Geboren 1979, Studium der Betriebswirtschaftslehre an der European Business School (ebs), in Oestrich-Winkel (2000-2004), Auslandssemester in Hong Kong und USA. Ab 2005 externe Promotion zu virtuellen Welten. Forschungsthema: MMOGs in Social Networks. Seit 2008 bei Bigpoint (Onlinespiele) im Bereich Corporate Strategy.

Zusammenfassung

Die Forschung im Bereich der Achievement-Systeme in Online-Spielen kann durch die Vorgabe einer strukturierten Taxonomie verbessert werden. So wird in diesem Artikel eine Taxonomie für Achievement-Systeme vorgestellt, die den Forscher als auch den Spiele-Entwickler dabei unterstützen soll, eine systematische Kategorisierung ihrer Arbeiten und der Ergebnisse vorzunehmen. In diesem Beitrag werden die Vorteile einer solchen Taxonomie, ihr Entstehungsprozess und die Taxonomie selbst vorgestellt.

Schlüsselbegriffe: Achievements, Achievement-System, Motivation, Online-Spiele, Taxonomie.

1 Einleitung

In diesem Beitrag wird eine Taxonomie für Achievement-Systeme in Online-Spielen vorgestellt. Diese Taxonomie kann zu einer Kategorisierung von empirischen Studien und anderen hergeleiteten Aussagen beitragen. Insbesondere hilft sie, das Verständnis dieser Zusammenhänge in einen systematischen Kontextrahmen zu stellen. Weiterhin kann diese Taxonomie die praktische Anwendung von abgeleiteten Forschungsergebnissen unterstützen. Eine Voraussetzung hierfür ist die Unterteilung des Achievement-Systems in einzelne Kategorien und Typen. Sicherlich weichen diese bei unterschiedlichen Spiele-Prinzipien von einander ab. Werden z.B. Adventure- und Renn-Spielen miteinander verglichen, stellt sich schnell heraus, dass hierbei die einzelnen Game-Design-Elemente als auch Achievement-Typen stark voneinander abweichen können - aber auch Gemeinsamkeiten besitzen (Crawford, 1984).

Achievements stellen vordefinierte Erfolge in Computerspielen dar. Vor allem in Online-Spielen werden diese oft eingesetzt, da sich Spieler über diese Erfolge mit einander messen und untereinander vergleichen können. Diese beinhalten z.B. das Erreichen eines bestimmten Levels

oder anderer vordefinierter Spielziele. Die folgende Abbildung 1 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt von Achievements des Online-Spiels World of Warcraft.

Gestützt durch eine Taxonomie für Achievement-Systeme in Online-Spielen, kann so idealerweise jeder Beitrag, der eine diesbezügliche praktische oder empirische Auseinandersetzung beinhaltet, eindeutig bestimmen, welche Achievement-Typen von ihm analysiert werden. Gleiches gilt auch für die Betrachtung auf Seiten der Spiele-Entwickler. Derzeit existiert jedoch noch keine publizierte Systematisierung bzw. Taxonomie von Achievement-Typen in Online-Spielen. Im Folgenden sind die Vorteile einer einheitlichen Taxonomie angeführt:

- Verbesserte Forschung im Bereich der Achievement-Systeme
- Einfachere Wiederverwendung von Artefakten
- Leichtere Verwendung von Referenzmodellen und Bezugssystemen



Abbildung 1: Online-Achievements in World of Warcraft.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Motivation und Spieler-Typen

Verschiedene Autoren beschreiben Spaß (Fun) als den treibenden Faktor für die Motivation längerfristig Computerspiele zu spielen. Csikszentmihalyi (1990) beschreibt in seinem Flow-Konstrukt, auf Basis welcher Faktoren Menschen in einer Aktivität *aufgehen*.

Koster (2005) beschreibt Spaß als direkte Folge der Freisetzung von Endorphinen im Gehirn. Für Computerspiele argumentiert er, dass hier der Spaß für den Spieler in dem Moment entsteht, wenn dieser das individuelle Erlebnis *etwas zu meistern* erfährt.

Auf Basis dieser Argumentationen eignen sich Achievements als Mittel, um langfristig Motivation über Spaß bei den Spielern hervorzurufen. Achievements haben eindeutig definierte Ziele, gewähren direktes Feedback und können den Spieler langfristig fordern. In den folgenden Abschnitten werden unterschiedliche Klassifizierungen von Spieler-Typen vorgestellt. Diese Einteilungen orientieren sich an den Interessen und Motivationen der Spieler.

2.2 *Spieler-Typen als Taxonomie-Grundlage*

Die derzeitige Forschung im Bereich der Motivation für Online-Spiele setzt sich zumeist mit nur einem Teil-Aspekt auseinander. So wurden u.a. nur einzelne Kategorien betrachtet (Jöckel, 2009 und Kong & Kwok, 2009). Im Bereich der praktischen Anwendung (in der Spiele-Entwicklung) gibt es keine übergreifenden Systeme. Zumeist wird ein Achievement-System in der Praxis für nur ein konkretes Projekt entwickelt. Bevor eine neue Taxonomie abgeleitet werden kann, ist es notwendig, einen umfassenden Überblick über die bestehenden Segmentierungs-Ansätze von Spieler-Typen zu schaffen.

Spieler-Typen nach Bartle

Bartle (1996) hat eine Einordnung der unterschiedlichen Spieler-Typen von Multi User Dungeons (MUDs) vorgeschlagen. Diese Klassifizierung erfolgte aufgrund einer qualitativen Auswertung von Foren-Beiträgen und orientiert sich an den Interessen der untersuchten Spieler. Seine Hypothese besagt, dass sich jeder Spieler in seinem Spielverhalten einer der folgenden Kategorien zuordnen lässt: *Achiever*, *Explorer*, *Socialiser* oder *Killer*. Er argumentiert zwar, dass ein Spieler teilweise jede der dargestellten Ausprägungen auf sich vereinigt, jedoch nur ein Typ im Spielverhalten dominiert. Inhaltlich unterscheiden sich die Typen von ihrem Auftreten und Verhalten im Spiel z.T. stark voneinander. Der Spieler-Typ richtet sich, laut Bartle, nach dessen Orientierung und Interessen im Spiel selbst.

Spieler-Typen nach Yee

Yee (2007) hat die von Bartle identifizierten Spieler-Kategorien zum Teil als Grundlage für seine Klassifikation von Spieler-Typen herangezogen. Für eine empirischen Überprüfung hat er die Motivation der einzelnen Spieler analysiert und im Rahmen einer Hauptkomponentenanalyse insgesamt zehn verschiedene Faktoren bestimmt, die sich in drei Oberkategorien gliedern (siehe Tabelle 1).

In seiner Analyse folgt Yee nur grob der Struktur von Bartle und gliedert die einzelnen Konstrukte differenzierter auf. Weiterhin hat Yee in seiner Untersuchung herausgefunden, dass auch demographische Faktoren wie Geschlecht und Alter sowie die Spieldauer Einfluss auf die Signifikanz dieser Faktoren haben.

Achievement	Social	Immersion
Advancement	Socializing	Discovery
Progress, Power, Accumulation, Status	Casual Chat, Helping Others, Making Friends	Exploration, Lore, Finding Hidden Things
Mechanics	Relationship	Role-Playing
Numbers, Optimization, Templating, Analysis	Personal, Self-Disclosure, Find and Give Support	Story Line, Character History, Roles, Fantasy
Competition	Teamwork	Customization
Challenging Others, Provocation, Domination	Collaboration, Groups, Group Achievements	Appearance, Accessories, Style, Color Schemes
		Escapism
		Relax, Escape from Real Life, Avoid Real Life Problems

Tabelle 1: Einteilung der Spieler-Typen (Yee, 2007).

3 Forschungsfrage

Es wird eine Taxonomie vorgeschlagen, die als Grundlage zur Förderung des theoretischen Verständnisses von Achievement-Systemen dienen soll. Im Vergleich zu anderen Arbeiten basiert dieser Beitrag nicht auf den unterschiedlichen *Spiel*-Typen wie Action oder Racing (Crawford, 1984), sondern vor allem auf der Motivation der unterschiedlichen *Spieler*-Typen. Die vorliegende Ausarbeitung beantwortet folgende Forschungsfrage:

Wie können Achievement-Systeme in Online-Spielen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Motivations-Typen der Spieler kategorisiert werden?

Solch eine Kategorisierung trägt dazu bei, Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen bestehenden Achievement-Systemen darzustellen. Zusätzlich kann diese Taxonomie dazu beitragen, ein (neues) umfassendes Achievement-System auf Basis der unterschiedlichen Motivationen von Spieler-Typen zu entwickeln.

4 Taxonomie-Entwicklungsprozess

In den Prozess der Taxonomie-Entwicklung sind sowohl publizierte Beiträge als auch Expertenmeinungen und die anschließende bedachte Aufbereitung der Ergebnisse einbezogen worden. Die Taxonomie wurde in folgenden Schritten hergeleitet:

Schritt 1: *Untersuchung bestehender Taxonomien.* Anfangs wurde nach bestehenden Taxonomien und Taxonomie-Ansätzen gesucht. Die Analyse ergab keine allumfassende Taxonomie für Achievement-Systeme. Diese Tatsache führte dazu, eine eigene Taxonomie zu entwickeln. Als Basis wurden die bestehenden Teil-Ansätze von Bartle und Yee herangezogen.

Schritt 2: *Durchführung von mehreren Brainstorming-Sitzungen.* Es wurden gezielte Anfragen an Experten aus der Games-Branche gesendet. Insgesamt wurden so Daten von 34 Quellen

verarbeitet. Keiner der Beteiligten hat eine vollständige Taxonomie vorgestellt. Dieses lag entweder daran, dass die befragten Personen zu einem bestimmten Zeitpunkt abgebrochen haben oder sich ausschließlich auf ihren Experten-Bereich fokussierten. Die Aufgabe während der Brainstorming-Sitzungen bestand darin, vorgegebene unterschiedliche Achievement-Kategorien und -Typen in übergeordnete Kategorien einzuteilen. Zusätzlich bestand die Möglichkeit auf Basis des eigenen Experten-Wissens, neue Typen und Kategorien vorzuschlagen.

Schritt 3: *Zusammenführung der Brainstorming-Ergebnisse mit der vorherigen Untersuchung.* Anschließend wurden die Ergebnisse der Experten-Befragung aus Schritt 2 mit den Ergebnissen aus Schritt 1 zusammengeführt. Die daraus resultierende Struktur fasst die Ergebnisse zusammen und ist zusätzlich um allgemeine Aspekte erweitert worden, welche sich nicht speziell auf Spieler-Motivationen und -Interessen beziehen.

Schritt 4: *Anpassung der Taxonomie durch Einführung von Untergliederungspunkten.* Die abgeleitete Taxonomie wurde thematisch in Teilbereiche untergliedert. Anschließend fand die Feinabstimmung der Gesamtstruktur und der Teilbereiche statt.

Schritt 5: *Iterative Überprüfung und Anpassung der Ergebnisse.* Zur Verfeinerung der hergeleiteten Taxonomie wurde ein schrittweiser Prozess zur Überprüfung mit drei Experten durchgeführt. Das Ergebnis ist in Abschnitt 5 zusammengefasst.

5 Ergebnisse

5.1 Kriterien für die Kategoriebildung und Konventionen

Nach der Zusammenfassung der Ergebnisse der Befragung und der bestehenden Taxonomie-Ansätze folgt eine systematische Unterteilung in Kategorien. Diese Klassifikationsordnung ist in Tabelle 2 zusammengefasst.

Ebene	Ausgangspunkt	Kriterium für die Untergliederung
1	Root	Attainment bis General
2	A. Attainment	Charakteraufbau
2	B. Competition	Konkurrenzkampf, Auseinandersetzung
2	C. Communication	Soziale Belange
2	D. Discovery	Entdeckung, Erkundung
2	E. General	Allgemeine Aspekte
3	sämtliche	Anwendungsbereich (z.B. Progress, Casual Chat)
4	sämtliche	Achievement-Typen (z.B. Level Gain, Areas Visited)

Tabelle 2: Kategorisierung der Taxonomie.

Zur Benennung der Kategorien wird eine systematische Kennzeichnung verwendet. Die oberste Kategorie wird mit Buchstaben versehen {A, B, C, D, E}. Es wird erwartet, dass diese Ober-

kategorie bei den zukünftigen Anpassungen der Taxonomie unverändert bleibt. Die Unterkategorien sind mit zwei oder drei Kleinbuchstaben in Form eines mnemotechnischen Codes dargestellt. So repräsentiert z.B. „A.adv“ die Unterkategorie „Advancement“ aus der Oberkategorie A.

5.2 Zusammenfassung der Taxonomie

Die herausgearbeiteten Kategorien der Taxonomie gliedern sich in insgesamt fünf Bereiche.

Attainment: Diese Kategorie beinhaltet die Unterkategorie Advancement, welche sich in Progress, Power, Accumulation und Status aufteilt. Sie beschreibt das Streben des Spielers nach Stati, welche sich innerhalb des Spiels zeigen.

Competition: Competition beinhaltet die Ausprägungen Challenging Others, Provocation und Domination. Hierunter fallen u.a. die nach Bartle als Killer identifizierten Spieler-Typen.

Communication: Die Kategorie Communication ist mit den Unterkategorien Socializing und Relationships vor allem auf Beziehungen zwischen einzelnen Spielern ausgerichtet. Hierunter sind Achievements zusammengefasst, die gegenseitige Hilfe, Freundschaften sowie die Auskünfte über einen selbst umfassen.

Discovery: Diese Kategorie deckt sich mit dem Spieler-Typ Explorer von Bartle. Die Unterkategorien beziehen sich einerseits auf das Erkunden der virtuellen Spielwelt und andererseits auf die Erkundung der Gestaltungsmöglichkeiten des eigenen Charakters.

General: In der Kategorie General sind unterschiedliche Kategorien zusammengefasst. Diese beinhalten spieterspezifische Aspekte wie Teamwork und Role-Playing. Darüber hinaus sind auch die Punkte der Spielmechaniken und der Flucht vor Problemen aus der Realität Bestandteil dieser Kategorie. In der Unterkategorie Escapism eignet sich einzig die Ausprägung Relax als Achievement. Weiterhin ist auch die Unterkategorie Account berücksichtigt. Sie beinhaltet die Angabe valider Spielerdaten sowie die auf Account-Aktivität abzielenden Faktoren.

Abbildung 2 zeigt eine Zusammenfassung der Taxonomie bis einschließlich der dritten Ebene.

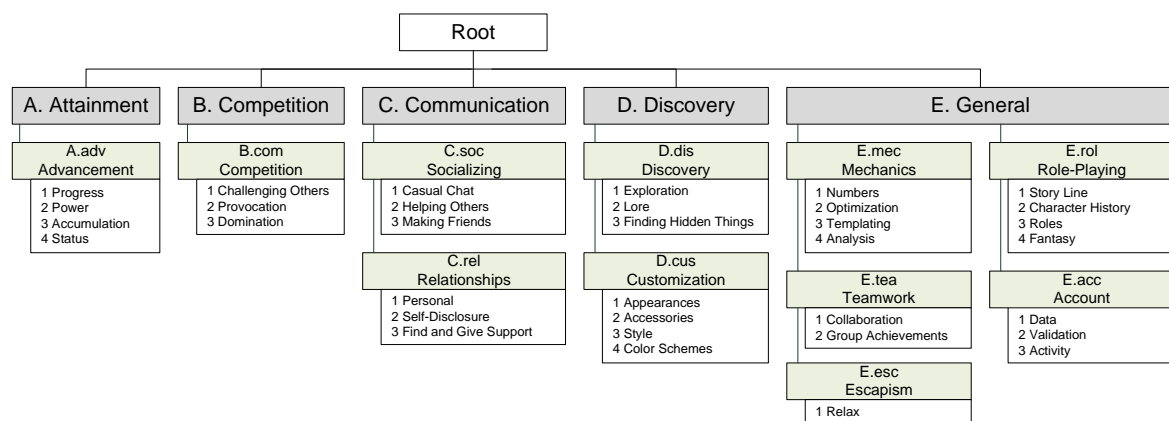


Abbildung 2: Taxonomie für Achievement-Systeme (Ebene 1 bis 3).

Auf die Darstellung der Achievement-Typen (Ebene 4) wird im Rahmen dieses Beitrags aufgrund des dafür notwendigen Umfangs verzichtet. Ein Beispiel hierfür wäre im Bereich „A.adv 1 Progress“ der Achievement-Typ „Level Gain“.

6 Fazit

In diesem Beitrag wurde eine Taxonomie für Achievement-Systeme in Online-Spielen hergeleitet. Sie soll zur besseren Kategorisierung der Ergebnisse aus diesbezüglichen Forschungsarbeiten dienen. Zugleich kann sie verwendet werden, um Game-Designer und -Entwickler bei dem Aufbau eines Achievement-Systems aktiv zu unterstützen.

Die vorliegende Arbeit kann als Grundlage für die Entwicklung eines Standards herangezogen werden. Jedoch bedarf es dafür der weiteren Analyse, insbesondere im Bereich der Achievement-Typen. Gegenstand weiterer Forschung kann die Identifizierung von Achievement-Typen der Gliederungsebene 4 sein. Darüber hinaus kann auch die Analyse bestehender Achievement-Systeme in Online-Spielen auf Basis dieser Taxonomie vorgenommen werden.

Literatur

- Bartle, R. (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs. *Journal of MUD Research*, 1 (1).
- Crawford, C. (1984). *The Art of Computer Game Design*. Berkeley: McGraw-Hill/Osborne Media.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row.
- Jöckel, S. (2009). *Spiele erfolgreich – Der Erfolg digitaler Spiele im Spannungsfeld ökonomischer, technologischer und nutzungsbezogener Aspekte*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kong, J. S.-L. & Kwonk, R. C.-W. (2009). Intention to Learn in MMOG: Examining the Roles of Peer Intrinsic and Extrinsic Motivations. *17th European Conference on Information Systems*. ECIS 2009.
- Koster, R. (2005). *A Theory of Fun for Game Design*. Scottsdale, Paraglyph Press.
- Yee, N. (2007). Motivations of Play in Online Games. *Journal of CyberPsychology and Behavior*, 9, 772 - 775.

Ein Ansatz zur Erhebung von Parametern im Gesundheitswesen mithilfe von Simulationswerkzeugen

Martin Haseneyer

martin.haseneyer@uni-jena.de

Siemens AG, H SR CRM HC SOC, Allee am Röthelheimpark 3a, 91052 Erlangen



Kurzbiografie

Studium der Wirtschaftsinformatik in Jena, seitdem Doktorand an der Uni Jena und bei der Siemens AG, Healthcare Sektor; dort zuständig für Simulation, Datenbanken und Knowledge-Management-Systeme.

Zusammenfassung

Für Fragestellungen im Bereich der Gesundheitssysteme bieten sich Simulationswerkzeuge an. Die Entwicklung spezieller Werkzeuge ist jedoch noch nicht weit fortgeschritten, vorhandene robuste Tools hingegen nicht auf spezielle Anforderungen im Gesundheitswesen hin ausgerichtet. Es wird daher versucht, einen Mittelweg zu finden: das vorhandene Werkzeug Arena wird um ein Datenmodell erweitert. Damit lassen sich Detaildaten protokollieren und zu komplexen Indikatoren zusammensetzen. Durch die Trennung von Simulationslauf und Analyse verlagert sich letztere in klassische Bürosoftware und ist damit einem deutlich größeren Nutzerkreis zugänglich. Das entstandene Datenmodell soll für Kostenpositionen erweitert und letztlich an einem realen Versorgungsnetzwerk getestet werden.

Schlüsselbegriffe: Simulation, Prozess, Gesundheitswesen

1 Motivation

Sachverhalte, die für eine analytische Lösung ungeeignet sind, lassen sich mithilfe eines Simulationsmodells betrachten. Simulation hat sich im praktischen Einsatz in verschiedenen Disziplinen bewährt (Boer, 2005), etwa für Wettermodelle und Bevölkerungsprognosen. In der Fließfertigung liefern Simulationsmodelle Detaildaten für Fragestellungen, die analytisch nur sehr rechenzeitintensiv zu beantworten wären.

Die Rahmenbedingungen im Gesundheitsbereich lassen den Einsatz von Simulationswerkzeugen lohnenswert erscheinen: die Komplexität von Prozessen im Gesundheitswesen ist sehr hoch, oftmals sind versteckte Interdependenzen zu beachten. Von sehr vielen möglichen Prozessparametern sind in der Regel nur wenige bekannt, wenn überhaupt direkt messbar.

Unterschiede zu den „klassischen“ Disziplinen von Simulationen finden sich auch: zeitabhängige variierende Verteilungen etwa beim Eintreffen von Patienten in einer Station, und gerade bei integrierten Behandlungsansätzen sehr lange Betrachtungszeiträume. Die Fallgestaltung eines Notfalls entspricht eher der Modellierung von Stör- und Sonderfällen an einem Fließfertigungssystem als dem normalen Ablauf.

Es soll daher untersucht werden, welche Möglichkeiten die Simulation im Gesundheitssektor bietet, und der Bereich zu beantwortender Fragen ausgedehnt werden von quantitativen Betrachtungen auf temporale Zusammenhänge und letztlich Kostenüberlegungen.

2 Rahmenbedingungen des Modell-Frameworks

Simulationssoftware, die speziell für die Anwendung im Gesundheitsbereich entwickelt wurde, existiert in Ansätzen bzw. als Technologie-Demonstration (z.B. SeSAM MedSim). Systeme, die praktische Einsätze vorweisen können, sind eher allgemeiner Natur oder auf industrielle Produktionsabläufe hin optimiert (emPlant, Arena). Daher ist die Grundlage dieses Ansatzes, ein vorhandenes und praktisch erprobtes System zu verwenden, und dieses um Methoden und Eigenschaften zu erweitern, spezielleren Fragestellungen im Gesundheitswesen gerecht zu werden.

Als Simulations-Software wurde Arena gewählt. Gründe hierfür sind im Ziel der praktischen Anwendung zu suchen: der bereits erfolgte Einsatz beim Praxispartner, die Möglichkeit, Modelle ohne das Erlernen einer Programmiersprache per Drag&Drop zu erstellen, eine relativ stabile Technologiegrundlage sowie die Möglichkeit der Erweiterung mittels Standardsoftware. Arena kann durch eigene Module erweitert werden; sowohl diese als auch ein Simulationsmodell selbst lassen sich durch VBA steuern, was wiederum eine Brücke zur Microsoft-Office-Suite schlägt. Für weitere Auswertungen ist es dem Endanwender somit möglich, „vertraute“ Software wie Tabellenkalkulation und ggf. Datenbank zu verwenden.

Ein Modell besteht aus Entitäten mit Attributen, modellspezifischen Variablen sowie einer Prozess- und einer Animationsschicht (Kelton et al., 2007). Die Prozessschicht wiederum ist ein Netz aus Knoten mit gerichteten Kanten dazwischen: die einzelnen Verarbeitungsprozesse und die Wege der Entitäten durch das Prozessmodell hindurch. Die Prozessschicht lässt sich hierarchisch in ein Hauptmodell mit verschachtelten Untermodellen unterteilen, der Betrachtungsfokus kann nach Wahl auf verschiedenen Übersichts- bzw. Detailebenen liegen. Wird ein Modell simuliert, passiert das in $1, \dots, n$ Replikationen. Während betrachteter Parameter pro Simulationslauf verändert werden, sichern die Replikationen pro Lauf die Ergebnisse statistisch ab. Für einen Simulationslauf erzeugt die Software einen Bericht, der diverse allgemeine Kenngrößen für Modell, Prozesse und Entitäten enthält.

Die Aussagemöglichkeiten dieses Berichts sind auf relativ allgemeine Definitionen beschränkt. Individuellere Aussagen sind möglich, lassen sich jedoch wenn, dann nur aufwändig abbilden. Ein „Hinbiegen“ des Modells zum Ablesen benötigter Größen widerspricht der Anforderung an ein Modell, den zugrundeliegenden Sachverhalt robust darzustellen. Spezifische Größen sollten sich unabhängig vom Modellaufbau definieren und ablesen lassen. Die Simulationen

berichten in der Regel zusammenfassend, ein Betrachtungsschritt in die Details eines Ergebnisses lässt sich nicht vornehmen.

3 Ansatz zur Modellerweiterung

Ausgehend vom bisherigen Modell soll eine Struktur aufgebaut werden, um die genannten Fragestellungen zu eruieren.

Theoretisch ist eine Erweiterung über zwei Wege möglich: die komplette Erweiterung der Software, so dass jede Bewegung einer Entität durch das Modell aufgezeichnet wird, oder eine Erweiterung im Modell mit eigenen Modulen, die die Aufzeichnung an notwendigen Stellen übernehmen. Da für den ersten Weg ein tiefgehender Eingriff in das System mangels Quellcode nicht möglich ist, wurde die zweite Variante gewählt.

Zur Erweiterung sind letztlich nur zwei zusätzliche Modulblöcke notwendig. Ein Datenbank-Modul stellt eine Verbindung aus dem Simulationsmodell zu einer Datenbank her. Dies kann prinzipiell jedes über ODBC ansprechbare DBMS sein, praktisch umgesetzt ist die Verbindung zu Microsoft Access. Ein Messpunkt-Modul schreibt zum Zeitpunkt des Eintreffens einer Entität die verfügbaren Modelldaten in die Datenbank. Datenbanken und Messpunkte sind dabei dem Modell gegenüber neutral, d.h. sie beanspruchen keine Modellressourcen oder Modellzeit¹⁷. Vorteil dieser Lösung ist, dass sich Messpunkte zwar beliebig im Modell verteilen lassen, aber nur dort eingesetzt werden müssen, wo eine Untersuchung lohnenswert erscheint. Es fallen also wenig unnötige Daten an, bzw. bleibt der zusätzliche Aufwand von Rechenzeit so klein wie möglich.

Für die Datenbank selbst wurde eine Struktur entwickelt, die sowohl Rahmendaten des Modells aufnimmt als auch die Detaildaten aus den Messpunkten. Somit ist es möglich, den Detaillierungsgrad ausgehend vom gesamten Lauf auf kleinere Sichten zu beschränken, etwa auf die Ergebnisse einer besonders „schlechten“ Replikation, auf die Ergebnisse eines speziellen Messpunktes oder auf eine Patientengruppe bzw. einen einzelnen Patienten. Hierbei bildet ein Simulationslauf die Basis, es können beliebig viele Läufe in derselben Datenbank bzw. ein Lauf in beliebig viele Datenbanken geschrieben werden. Das Speichern mehrerer Läufe pro Datenbank erlaubt es, die Ergebnisse von Parametervariationen miteinander zu vergleichen.

¹⁷ Die beanspruchte reale Zeit steigt wie erwartet mit dem Detaillierungsgrad der Aufzeichnung.

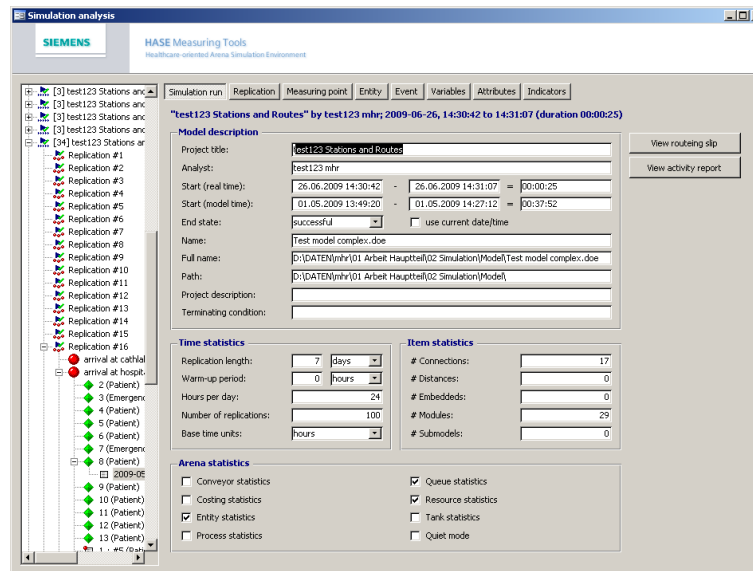


Abbildung 1: Datenbankoberfläche (eigene Darstellung, 2009)

Durch das Schreiben in eine Datenbank wird die Analyse vom Simulationswerkzeug in Standard-Bürosoftware verlagert. Diese bietet in der Regel umfangreichere Analysemöglichkeiten als ein auf Simulation (und damit Datengenerierung) ausgelegtes Werkzeug. Andererseits kann Bürosoftware von einem deutlich größeren Nutzerkreis bedient werden kann als ein Simulationswerkzeug. Hierauf zielt auch die Möglichkeit, die Daten eines Laufs in mehrere Datenbanken zu schreiben: nach dem abgeschlossenen Lauf können verschiedene Analysten gleichzeitig unterschiedliche Fragestellungen bearbeiten und Indikatoren generieren.

4 Ergebnisse und nächste Schritte

In Abbildung 1 ist die Oberfläche der Datenbank abgebildet. Das Prinzip, nur die notwendigen Daten zu erheben, wird hier weitergeführt: für jeden Messpunkt und jede Entität werden nur die sie betreffenden Ereignisse angezeigt (linke Seite). Der Überblick über die Daten bleibt gewahrt. Mittig ist oben die Steuerleiste sichtbar, die den Zugriff auf alle verfügbaren Datenelemente ermöglicht, und im großen unteren Teil die Daten zum betrachteten Objekt selbst. Auf der rechten Seite finden sich Schaltflächen für Berichte bzw. später für einen Datenexport. Das Prinzip Basisprinzip der EDV, „Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe“, wurde in der Oberfläche von links nach rechts gesehen konsequent umgesetzt.

Analyst:	test123 mhr
Real time duration:	2009-05-25, 14:01:15 - 2009-05-25, 14:04:03, duration: 00:02:48
Model time duration:	2009-05-01, 13:49:20 - 2009-05-08, 13:49:20, duration: 7 days, 00:00:00
1st replication (successful)	
Real time duration:	2009-05-25, 14:01:16 - 2009-05-25, 14:01:16, duration: 00:00:01
Model time duration:	2009-05-01, 13:49:20 - 2009-05-08, 13:49:20, duration: 7 days, 00:00:00
7 events for entity #1 "Patient" (created 2009-05-01, 13:49:20 model time)	
Real world time	Model time A I(T) A(T) O(T) Measuring point
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 13:49:20 3 1 1 0 emergency call
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 13:55:34 3 1 1 0 traffic jam
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 14:44:13 3 1 1 0 traffic jam
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 15:59:20 3 1 1 0 traffic jam
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:43:39 2 1 1 0 arrival at hospital
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:59:01 2 1 1 0 arrival at cathlab
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 17:21:05 2 1 1 0 patient treated
Time covered/real time	2009-05-25 14:01:16 - 2009-05-25 14:01:16, duration: 00:00:01
Time covered/model time	2009-05-01 13:49:20 - 2009-05-01 17:21:05, duration: 03:31:45
6 events for entity #2 "Emergency Patient" (created 2009-05-01, 13:59:30 model time)	
Real world time	Model time A I(T) A(T) O(T) Measuring point
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 13:59:20 3 1 1 0 emergency call
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 14:00:18 3 1 1 0 traffic jam
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 14:44:50 3 1 1 0 traffic jam
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 15:46:17 3 1 1 0 arrival at hospital
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:05:36 3 1 1 0 arrival at cathlab
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:23:48 3 1 1 0 patient treated
Time covered/real time	2009-05-25 14:01:16 - 2009-05-25 14:01:16, duration: 00:00:01
Time covered/model time	2009-05-01 13:59:20 - 2009-05-01 16:23:48, duration: 02:25:28
13 events in replication, 2 entities traced, end state: successful	

Analyst:	test123 mhr
Real time duration:	2009-05-25, 14:01:15 - 2009-05-25, 14:04:03, duration: 00:02:48
Model time duration:	2009-05-01, 13:49:20 - 2009-05-08, 13:49:20, duration: 7 days, 00:00:00
1st replication (successful)	
Real time duration:	2009-05-25, 14:01:16 - 2009-05-25, 14:01:16, duration: 00:00:01
Model time duration:	2009-05-01, 13:49:20 - 2009-05-08, 13:49:20, duration: 7 days, 00:00:00
2 events for measuring point "arrival at cathlab"	
Real world time	Model time A I(T) A(T) O(T) Entity
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:05:36 3 1 1 0 #3: Emergency Patient
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:59:01 2 1 1 0 #2: Patient
Time covered/real time	2009-05-25 14:01:16 - 2009-05-25 14:01:16, duration: 00:00:01
Time covered/model time	2009-05-01 16:05:36 - 2009-05-01 16:59:01, duration: 00:53:25
2 events for measuring point "arrival at hospital"	
Real world time	Model time A I(T) A(T) O(T) Entity
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 15:46:17 3 1 1 0 #3: Emergency Patient
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:43:39 2 1 1 0 #2: Patient
Time covered/real time	2009-05-25 14:01:16 - 2009-05-25 14:01:16, duration: 00:00:01
Time covered/model time	2009-05-01 15:46:17 - 2009-05-01 16:43:39, duration: 00:57:22
2 events for measuring point "emergency call"	
Real world time	Model time A I(T) A(T) O(T) Entity
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 13:49:20 3 1 1 0 #2: Patient
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 13:59:20 3 1 1 0 #3: Emergency Patient
Time covered/real time	2009-05-25 14:01:16 - 2009-05-25 14:01:16, duration: 00:00:01
Time covered/model time	2009-05-01 13:49:20 - 2009-05-01 13:59:20, duration: 00:09:00
2 events for measuring point "patient treated"	
Real world time	Model time A I(T) A(T) O(T) Entity
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 16:23:48 3 1 1 0 #3: Emergency Patient
2009-05-25, 14:01:16	2009-05-01, 17:21:05 2 1 1 0 #2: Patient

Abbildung 2: Laufzettel und Aktivitätsbericht (eigene Darstellung, 2009)

Allein durch das Mitprotokollieren von Ereignissen entsteht ein Überblick, wann welche Entitäten welchen Messpunkt passiert haben. Daraus lässt sich ein entitätszentrierter „Laufzettel“ (vgl. Abbildung 2) erzeugen, der den Weg eines Patienten durch das Modell wiedergibt. Diese Auswertung legt zwar keine zusätzliche Intelligenz über das Datenmodell, unterstützt aber das Verständnis zwischen Arzt und Analyst ungemein. Eine weitere Betrachtung des Modells ist die messpunktbezogene Aktivitätsanalyse, die die Besuche von Patienten etwa von einer speziellen Modalität oder einer Abteilung darstellt, und lässt sich ebenfalls mit den realen Sachverhalten abgleichen. Diese beiden Instrumente können bereits dazu beitragen, das Simulationsmodell zu validieren und die Akzeptanz dieses Werkzeuges im medizinischen Umfeld zu erhöhen.

Während diese beiden Werkzeuge die protokollierten Daten direkt abbilden, sollen in einem nächsten Schritt Indikatoren eingeführt werden. Indikatoren messen Zeitdauern und Reihenfolgen zwischen den Ereignissen, die auf dem Indikator zugrundeliegenden Messpunkten stattfinden.

Für Indikatoren lassen sich zwei Anwendungen finden. Einerseits existiert der Indikator an sich, der Aussagen über eine Zeitdauer, eine Ablaufreihenfolge oder eine Verkettung daraus definiert. Andererseits ergeben sich aus einem Indikator stets zwei Entitäten- bzw. Patientengruppen: diejenigen, die den Indikator erfüllen und diejenigen, die es nicht tun. Wird die leitlinienkonforme Behandlung eines Patienten durch einen Indikator gemessen, der an der Abfolge von Prozessen „ $A \rightarrow B \rightarrow C$ “ ansetzt, ergibt sich dadurch automatisch eine Gruppe an nicht leitlinienkonform betreuten Patienten, bei denen eine genauere Analyse lohnt als bei den Patienten, die sowieso schon gut behandelt sind. Eine Kombination etwa des Abfolge-Indikators mit einer maximal erlaubten Zeitdauer x für die Abfolge ermöglicht komplexe Definition von Prozessparametern.

Um effizient mit Indikatoren zu arbeiten, ist eine Änderung des Datenbankmodells notwendig. Bei dieser Änderung sollen ebenfalls Buchungen eingeführt werden. Simulationswerkzeuge erlauben zwar die Zuweisung von Kosten zu Entitäten oder Ressourcen, jedoch nur in einem sehr beschränkten Maße. In einem System der Gesundheitsvorsorge treten neben Patienten (Entitäten) und medizinischen Einrichtungen und Personal (Ressourcen) weitere Akteure in das System. Im Minimalfall wird eine Versicherung zwischen Patient und Gesundheitswesen eingebracht, komplexere Systeme wie das deutsche verfügen über eine Vielzahl an beteiligten Stellen,

Querverrechnungen und Zahlungsflüssen. Es soll eine Möglichkeit geschaffen werden, generische Buchungen zu definieren, die dann beliebig komplexe Zahlungsströme abbilden können.

Indikatoren über Qualität, etwa hinsichtlich Behandlungsqualität als auch Werten wie Lebensqualität, werden bewusst außen vor gelassen. Eine Messung qualitativer Merkmale geschieht zumeist über Hilfsgrößen wie QALYs, Behandlungsdauern bzw. -intervalle oder ähnlicher Rechenmittel. Zudem ist eine Diskussion über „gute“ Kennwerte für Qualität, besonders Lebensqualität, gerade im hochpolitischen Umfeld des Gesundheitswesens nicht Kernaufgabe der Wirtschaftsinformatik.

Das System ist auf einfache Benutzbarkeit bei möglichst großer Flexibilität ausgelegt. Entsprechend sind die Testfälle darauf ausgelegt, Sonderfälle abzu prüfen und die Robustheit des Systems zu erhöhen. Eine Erprobung an einem echten System soll hierbei den Abschluss bringen. Dabei wird ein Versorgungsnetz favorisiert, in dem ein kardiologisches Zentrum mit den umliegenden Kliniken und Rettungsleitstellen vernetzt ist. Bei entsprechender Diagnose im Rettungswagen werden Myokardinfarktpatienten direkt in das Katheterlabor des Herzzentrums überstellt, ohne das augenscheinlich nähere Allgemeinkrankenhaus anzufahren. Dieser optimierte Behandlungspfad funktioniert in etwa zwei Drittel der Fälle gut, ein weiteres Drittel der Patienten wird weiterhin ins Allgemeinkrankenhaus verbracht. Obwohl die Ausstattung des Herzzentrums in der Regel besser ist, gelten Patienten beim Eintreffen in ein Krankenhaus als versorgt; eine Umverlegung ins Herzzentrum ist daher nachrangig. Es soll hierbei untersucht werden, welche Änderungen getroffen werden könnten, um eine Umverlegung solcher Patienten leichter zu ermöglichen, welche Aufwendungen damit verbunden sind bzw. welcher Nutzen den Patienten daraus entsteht.

5 Ausblick

Beim Praxispartner wurde das Customer Process Reference Model (Graupner, 2006) entwickelt mit dem Ziel, einen Überblick über sämtliche behandlungsrelevante Prozesse im Krankenhaus zu erhalten. Prozesse lassen sich in dieses Prozessmodell einordnen und damit besser vergleichen. Die Beschreibungen der Prozesse sind hierbei jedoch allgemein gehalten und bieten Raum für konkrete Ausführungen in den Häusern. Basierend aus empirischen Untersuchungen bietet es sich an, konkrete Prozesse zu definieren, die in einer Standardnotation wie BPMN oder EPK festgehalten sind und sich in das gezeigte System übernehmen lassen. Der so importierte Standardprozess wird anschließend angepasst, um den Abläufen im Haus zu entsprechen. Ein so generiertes Modell bietet prinzipiell die Möglichkeit, schneller Prozess-Simulationen vorzunehmen, die besser vergleichbar sind. Es bleibt offen, ob diese Erweiterung Teil dieser oder einer späteren Arbeit wird.

Literatur

Kelton, D. W., Sadowski, R. P. & Sturrock, D. P. (2007). *Simulation with Arena*. New York, NY: McGraw Hill.

Graupner, H. (2006). *Customer Process Reference Model*. Interne Dokumentation der Siemens AG.

Boer, C. A., de Bruin, A. & Verbraeck, A. (2009). A survey on distributed simulation in industry. *Journal of Simulation*, 3, 3 - 16.

Kollaboratives Kampagnenmanagement als Anwendungsbeispiel des überbetrieblichen CRM

Olaf Reinhold

reinhold@wifa.uni-leipzig.de

Lehrstuhl für Anwendungssysteme in Wirtschaft und Verwaltung, Universität Leipzig
Grimmaische Straße 12, 04109 Leipzig



Kurzbiografie

seit 2006 Wissenschaftlicher Mitarbeiter mit Forschungsschwerpunkt
überbetrieblichen Customer Relationship Management

2002 – 2006 Consultant für CRM Projekte bei bowi GmbH, Karlsruhe und
Landau

1999 – 2004 Studium der Wirtschaftsinformatik, TU Chemnitz, Abschluss
Diplom-Wirtschaftsinformatiker

Zusammenfassung

Überbetriebliches Customer Relationship Management (CRM) erweitert das klassische CRM durch eine direktere Einbindung von Partnerunternehmen und Kunden in CRM Strategien und Prozesse. Dies ermöglicht Unternehmen auf die steigenden Anforderungen des Marktes (z.B. hinsichtlich Produktvielfalt, Lösungskompetenz und Kundenindividualität) zu reagieren. Neben der damit verbundenen innerbetrieblichen Ausgestaltung des CRM werden im überbetrieblichen CRM auch CRM Strategien auf Kooperationsebene thematisiert. Entsprechende Forschung steht allerdings noch am Anfang und eine Unterstützung von überbetrieblichem CRM in CRM Systemen ist bisher kaum vorhanden. Dieser Beitrag ist Bestandteil einer Forschungsarbeit zur Verbesserung der CRM Standardsoftwareunterstützung von überbetrieblichen CRM und skizziert am Beispiel einer CRM Komponente für das überbetriebliche Kampagnenmanagement die Anforderungen und Lösungsansätze des überbetrieblichen CRM.

Schlüsselbegriffe: überbetriebliches CRM, CRM Standardsoftware, Kampagnenmanagement

1 Hintergrund überbetriebliches CRM

1.1 Zielstellung und aktuelle Forschungsrichtungen

Überbetriebliches Kundenbeziehungsmanagement, bzw. Customer Relationship Management (CRM), ist eine Erweiterung des klassischen Beziehungsmarketings über die Grenzen eines

einzelnen Unternehmens hinaus (Kracklauer, Mills, & Seifert, 2004; Reinhold, 2007). Kernelement dieses Ansatzes ist die Nutzung von unternehmensexternen Ressourcen in CRM Prozessen und zur Realisierung von CRM Strategien (Ehret, 2004). Forschung zu überbetrieblichem CRM beinhaltet Fragestellungen (Ehret, 2004) der Kooperationsforschung (Zentes, Swoboda, & Morschett, 2005), der Gestaltung überbetrieblicher Informationssysteme (Rodon, 2007) und dem Management und der Realisierung überbetrieblicher Geschäftsprozesse (Saxena, 2009). Eine entsprechende Forschungsrichtung als Teilgebiet des CRM ist bereits seit einigen Jahren erkennbar, allerdings existiert noch kein einheitliches Konzept zum überbetrieblichen CRM. Derzeit sind drei wesentliche Forschungsrichtungen erkennbar.

Die erste Richtung beschäftigt sich mit dem Einbezug von Kunden in die unternehmensinternen CRM Prozesse und einem übergreifenden Management der Kundenkontaktkanäle. Diese Richtung ist eng verwoben mit den Konzepten des Multi-Channel-Management (MCM), kommunikativem CRM und kollaborativem CRM (Gronover, 2003; Schubert, 2009). Der Übergang zu überbetrieblichen CRM ist meist fließend und entsprechend erfolgt eine Abgrenzung zwischen inner- und überbetrieblichen Aspekt nur selten.

Die zweite Richtung beschäftigt sich mit dem Einbezug der Lieferkette in innerbetriebliche CRM Prozesse und teilweise auch einer Integration des Lieferkettenmanagement und Kundenbeziehungsmanagement (Duffy, Koudal, & Pratt, 2004; Geib, 2006; Selk, 2005). Ansätze finden sich zum Beispiel in Konzepten des Efficient Consumer Response (ECR) (Fischer & Städler, 1999) und Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) (Hambuch, 2004). Entsprechende Ansätze verfolgen die Zielstellung, sowohl die Abstimmung mit der Lieferkette zu optimieren als auch dadurch die Prozesse und Angebote gegenüber Kunden zu verbessern.

Die dritte Richtung unterscheidet nicht zwischen einer Kunden- und Lieferkettenintegration sondern betrachtet die Unternehmensumwelt als generelle Ressource zur Ausgestaltung des Kundenbeziehungsmanagement und integriert somit die ersten beiden genannten Richtungen (Ehret, 2004). Dieser Ansatz bezieht sowohl eine enge Kundenintegration als auch Integration mit Lieferkettenpartnern ein und darüber hinaus weitere externe Partner, welche als Dienstleistungs-, Produkt- und Know-how Partner genutzt werden können (Reinhold & Alt, 2009). Neben einer Anreicherung eigener CRM Strategien ermöglicht dieser Ansatz CRM auf Kooperations-, bzw. Netzwerkebene.

Dieser Beitrag und die zugrundeliegende Dissertation folgen im Wesentlichen der dritten Richtung (Reinhold, 2007). Das Dissertationsprojekt beschäftigt sich im Detail mit den Anforderungen des überbetrieblichen CRM an die Unterstützung durch CRM Standardsoftware (Reinhold, 2009). Damit greift die Arbeit eine aktuelle konzeptionelle und praktische Lücke im überbetrieblichen CRM auf. Diese Lücke besteht zwischen strategischen und infrastrukturellen Ebene des überbetrieblichen CRM. Obwohl in beiden Teilbereichen bereits verschiedene Untersuchungen durchgeführt und Erkenntnisse generiert wurden, so trifft wurde bisher kaum die Prozessebene und Verknüpfung der Prozessebene mit der Infrastrukturebene über Anwendungssysteme thematisiert (Geib, 2006). Diese konzeptionelle Lücke zeigt sich auch in der Praxis, wo derzeit verschiedene

Ansätze zur Unterstützung von Teilbereichen des überbetrieblichen CRM erkennbar sind, aber eine umfassende und konsistente Unterstützung nicht absehbar ist.

Zusammenfassend betrifft überbetriebliches CRM, im Verständnis der zugrundeliegenden Forschungsarbeit, sowohl den direkten Einbezug des Kunden in CRM als auch Akteure entlang der Lieferkette und im Business Ecosystem (Iansiti & Levien, 2004). Dieser Beitrag zeigt verschiedene Anforderungen des überbetrieblichen CRM an CRM Anwendungssysteme auf und konkretisiert diese exemplarisch am Beispiel einer CRM Systemkomponente für kollaboratives Kampagnenmanagement am Beispiel des Touristik Destination Management (TDM).

1.2 Das Beziehungsgeflecht im überbetrieblichen CRM

Das Beziehungsgeflecht im überbetrieblichen CRM kann auf verschiedene Einzel-Beziehungstypen abstrahiert werden aus denen sich verschiedene Anforderungsschwerpunkte an die Unterstützung durch CRM Systeme ergeben. Die Identifikation dieser verschiedenen Beziehungsausprägungen ist eine wesentliche Forschungsaufgabe zur Etablierung eines konzeptionellen Rahmens des überbetrieblichen CRM und erfolgt deshalb detailliert in der zugrundeliegenden Forschungsarbeit. Die in Abbildung 3 dargestellte Systematisierung stellt eine erste Auswahl entsprechender Beziehungstypen dar, welche auf Basis von Fallanalysen ermittelt wurden.

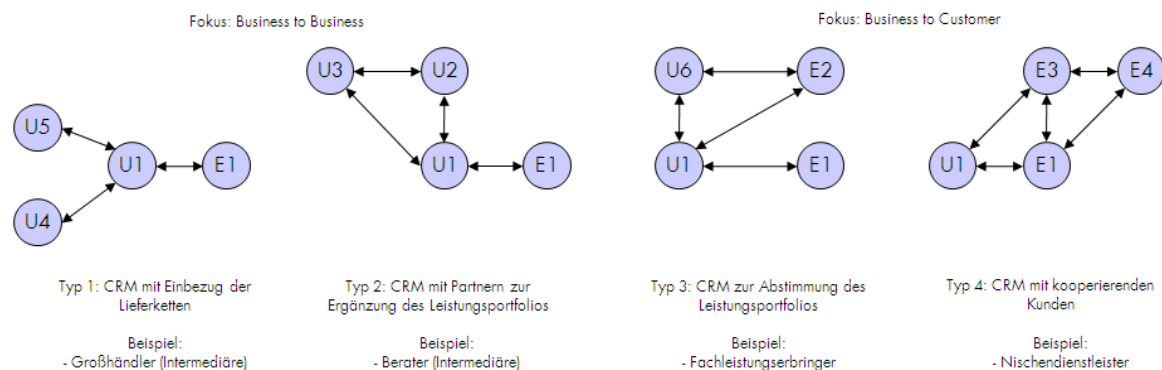


Abbildung 3: Beziehungstypen im überbetrieblichen CRM (U=Unternehmen, E=Endkunde)

Der erste Beziehungstyp betrifft die Abstimmung und Integration mit direkten und indirekten Lieferanten und Etablierung einer einheitlichen Kundenansprache. Im zweiten Beziehungstyp nutzt das Unternehmen Ressourcen von Partnern um das eigene Leistungsportfolio gegenüber Kunde zu erweitern und auszubauen. Der wesentliche Unterschied gegenüber dem ersten Beispiel ist, dass externe Leistungen nur in Abhängigkeit des Kundenbedarfs eingebunden werden und nicht essentieller Bestandteil der eigenen Leistungen ist. Im dritten Beziehungstyp koordiniert und stimmt ein Unternehmen seine Kundenprozesse und Leistungen mit anderen Unternehmen ab, so dass Kunden sowohl mit beiden Unternehmen eine Beziehung aufbauen können, aber auch an den geeigneten Kooperationspartner weitergeleitet werden. Das Unternehmen ist damit, im Gegensatz zum zweiten Typ, nicht mehr die alleinige Kundenschnittstelle und der Kundenprozess spielt eine wesentlich wichtigere Rolle. Im vierten Beziehungstyp stehen die Kunden und deren

Interaktionen untereinander im Vordergrund. Beispiele sind entsprechende CRM Konzepte, welche Kunden-Communities und den direkten Einbezug von Kunden-Communities in CRM Prozesse betreffen.

1.3 Ebenen einer CRM-Systemunterstützung des überbetrieblichen CRM

Überbetriebliches CRM erfordert eine funktionale Unterstützung in CRM Systemen auf verschiedenen Ebenen (Reinhold, 2008). Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden bisher fünf Ebenen ermittelt, welche als Gestaltungsrahmen für die Erweiterungsvorschläge für CRM Systeme genutzt werden. Dieser Rahmen betrifft die technische Ebene, die operative Ebene, die analytische Ebene, sowie eine unternehmensinterne und unternehmensübergreifende Führungs- und Unterstützungsebene. Im Bezug auf die technische, operative und analytische Ebene stellt das überbetriebliche CRM erweiterte Anforderungen an CRM Systeme als das klassische innerbetrieblich fokussierte CRM. Eine unternehmensinterne- und unternehmensübergreifende Ebene ist zusätzlich notwendig um sowohl die innerbetrieblichen als auch überbetrieblichen CRM Strategien steuerbar zu gestalten. Jedes Anwendungssystem für das überbetriebliche CRM sollte je nach Fokus, zumindest rudimentär, Aufgaben in jeder Ebene durch entsprechende Funktionalitäten unterstützen. In der Forschungsarbeit orientieren sich die Erweiterungsvorschläge für CRM Standardsoftware an einem Gestaltungsrahmen aus diesen fünf Ebenen (siehe Abbildung 4).

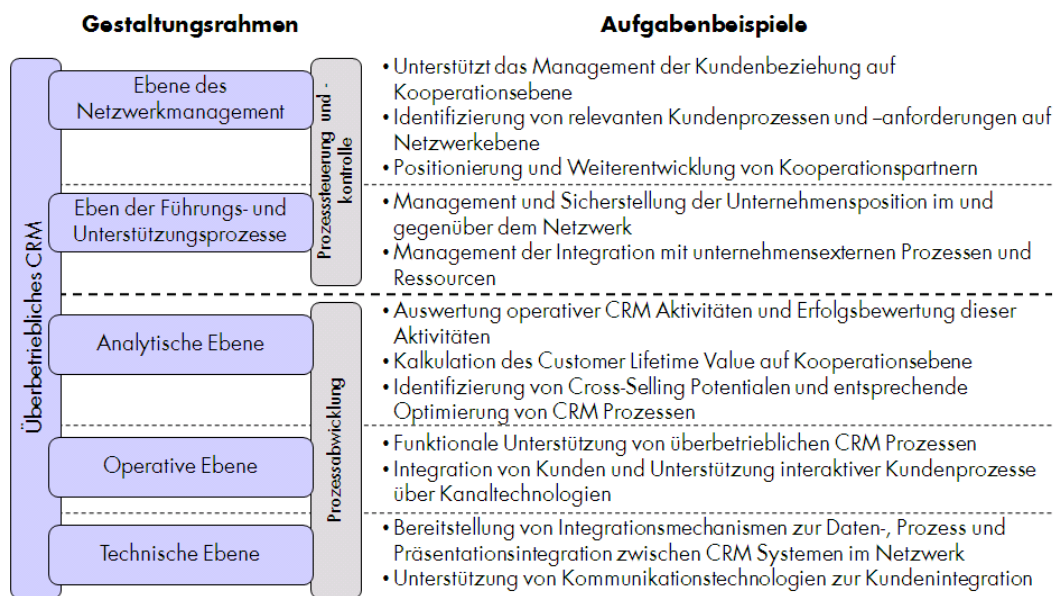


Abbildung 4: Gestaltungsrahmen des überbetrieblichen CRM mit Aufgabenbeispielen

1.4 Bisherige Arbeiten zu Erweiterungsvorschlägen für CRM-Systeme

Im Rahmen der Forschungsarbeit werden neben der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Gestaltungsrahmens konkrete Anwendungsfunktionalitäten prototypisch entworfen und es wird versucht diese in Forschungsprojekten mit Praxispartnern zu realisieren. Die Projekte (siehe

Abbildung 5) orientieren sich dabei an den klassischen Gestaltungsfeldern des CRM (Marketing, Vertrieb und Service) sowie den fünf Ebenen des vorgestellten Gestaltungsrahmens. Bisher wurde ein Erweiterungsvorschlag erfolgreich in ein Forschungsprojekt zur Erstellung einer prototypischen Realisierung eingebracht (VCC, 2009). Dieses Vorschlag fokussiert den Beziehungstyp 1 und die analytische Bereitstellung von CRM und SCM Informationen für Partner eines Wertschöpfungsnetzwerks sowie die überbetriebliche Nutzung dieser Informationen in CRM Prozessen. Beispielweise sollen auf diesem Weg genauere Aussagen zur Lieferfähigkeit von Unternehmen, genauere und kundenindividuelle Kapazitäts- und Preisaussagen sowie eine höhere Erfüllung von Kundenpräferenzen hinsichtlich Lieferzeitpunkt und im Falle von unerwarteten Bedarfen ermöglicht werden. Das zu entwickelnde Value Chain Cockpit (VCC) bildet eine Voraussetzung für eine schnellere Erstellung von Marketingkampagnen zur Promotion von Produkten innerhalb kurzfristiger Zeiträume sowie eine Basis für kundenindividuelle Verteilung von Produktionskapazitäten bei Produktionsengpässen. Das zweite Realisierungsbeispiel fokussiert auf Beziehungstyp 2 sowie 4 und die operative und technische Ebene. Zielstellung ist die Entwicklung einer Komponente zum kollaborativen Kampagnenmanagement (KKM), welche die überbetriebliche Planung, Kontrolle und Abwicklung von Marketingkampagnen sowie direkte Kundenintegration ermöglicht. Ein derzeit in Planung befindliches drittes Beispiel soll in Szenarien des Beziehungstyp 1, 2 und 4 ermöglichen kollaborativ Servicefälle in CRM Systemen (KSM) abzuwickeln und ein überbetriebliches Management von Serviceanfragen sowie das dafür notwendige Wissensmanagement ermöglichen.

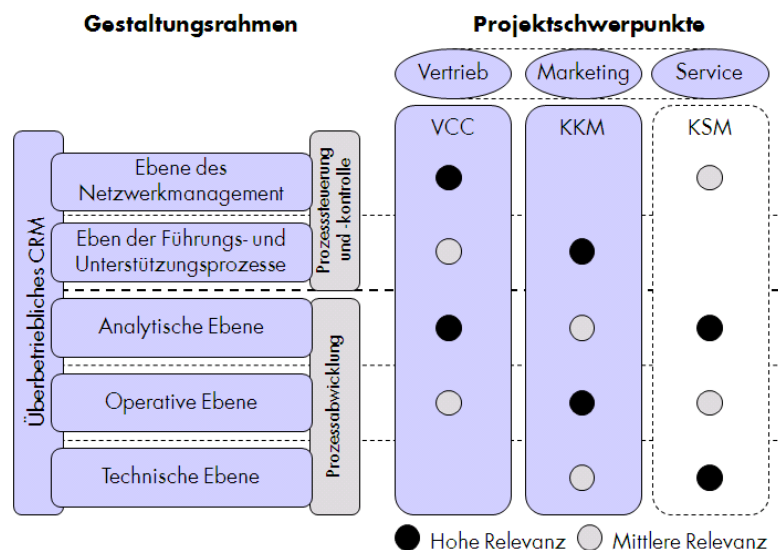


Abbildung 5: Relevanz der Erweiterungsbeispiele für die Ebenen des Gestaltungsrahmens

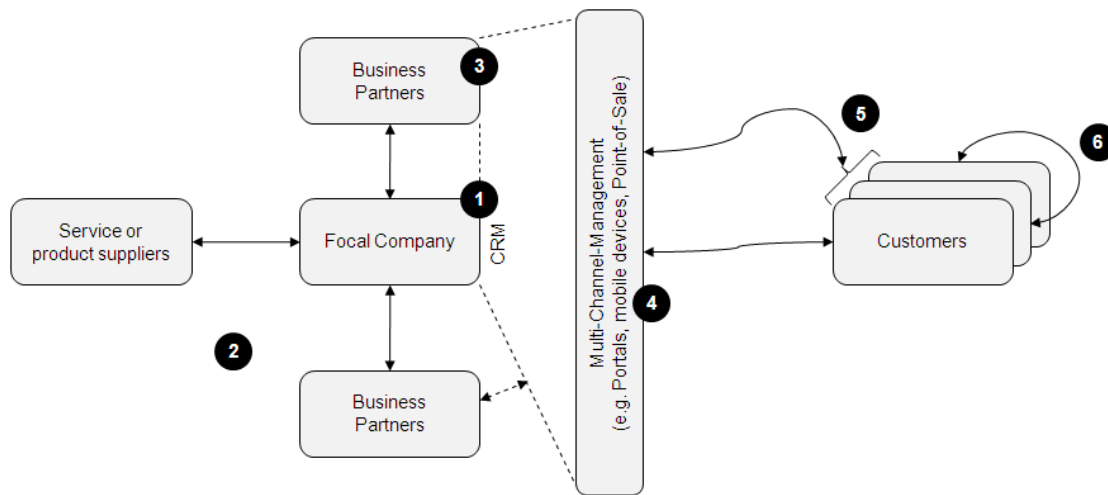
2 Anwendungsbeispiel Kollaboratives Marketingkampagnenmanagement

2.1 Zielstellung des Kampagnenmanagements in CRM Systemen

Die klassische Kampagnenmanagementunterstützung in CRM Systemen zielt auf die Unterstützung von drei Phasen (Hippner, Munk, & Wilde, 2008). Die erste Phase (*Kampagnenplanung*) betrifft die Selektion von Kunden (Targets) und sukzessive Verfeinerung der entstehenden Selektionslisten auf Basis verschiedenster Kriterien (z.B. Anzahl der aktuellen Kampagnen mit diesem Kunden, Kanalpräferenzen des Kunden, ROI des Kunden). In der zweiten Phase (*Kampagnendurchführung*) erfolgt die Durchführung ein oder mehreren Aktivitäten (Kampagnenaktionen) mit dem Kunden im Rahmen der Kampagne (z.B. Versand eines E-Mail Newsletter, Kontakt durch Call-Center, Durchführung einer Veranstaltung). In der dritten Phase (*Kampagnencontrolling*) erfolgt die Auswertung der Kampagne in dem zukünftige Aktionen des Kunden (z.B.: Kauf, Nutzung einer Vergünstigung) der Kampagne zugerechnet werden (Response) und damit die Kampagne auf Basis einer Kosten-Ertragsrechnung bewertet werden kann. Die Funktionalitäten von Kampagnenmanagementsystemen unterstützen den Entwurf, Durchführung und Auswertung aller erforderlichen Aktivitäten in diesen Phasen. Die wesentlichen Elemente eines Kampagnenmanagementsystems sind Werkzeuge zur Kundenselektion, Zuordnung von Kunden zu spezifischen Kampagnenaktivitäten, Unterstützung von Kampagnenaktivitäten und zum Tracking von Folgeaktivitäten sowie deren monetäre Bewertung.

2.2 Anforderungen des überbetrieblichen CRM an ein Kampagnenmanagement

Entsprechend der fünf Ebenen des Gestaltungsrahmens und der genannten Beziehungstypen stellt ein überbetriebliches Kampagnenmanagement verschiedene Anforderungen an eine CRM unterstützt. Kernelement ist die überbetriebliche *Zusammenarbeit von Kooperationspartnern und mit Kunden* in den relevanten Prozessen. In Abbildung 6 werden wesentliche Akteure und Aufgaben eines überbetrieblichen Kampagnenmanagement kurz zusammengefasst. Zusammenarbeit, bzw. Kollaboration, bedeutet, dass beteiligte Partner aktiv in einer Marketingkampagne mitwirken indem sie beispielweise Materialien bereitstellen und Teilaufgaben in einer Kampagne übernehmen und nicht nur Kooperationspartner sind auf die zwar im Rahmen der Kampagne hingewiesen wird aber welche nicht direkter an der Durchführung beteiligt sind (Reinhold, 2008). Diese Unterscheidung ist notwendig, da die Begriffe Kollaboration und Kooperation in Publikationen zum überbetrieblichen CRM oftmals synonym verwendet werden, obwohl eine tatsächliche Kollaboration eine wesentlich tiefere Systemunterstützung verlangt.



- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Ein Unternehmen ist zentral für die Kampagnenplanung und –steuerung verantwortlich und nutzt CRM Systemfunktionalitäten zur Durchführung und Partnerintegration</p> <p>2 Kooperationspartner stellen Leistungen bereit, welche im Rahmen der Kampagne beworben und angeboten werden, sowie Marketingressourcen und Kundenstammdaten</p> <p>3 Einige Kooperationspartner integrieren die Kampagne mit eigenen Kampagnenaktivitäten und stellen ihre Kundenkanäle für überbetriebliche Kampagnen zur Verfügung</p> | <p>4 Die Nutzung von vielfältigen Kundenkontaktkanälen erlaubt eine interaktive, individuelle und mehrfache Kundenansprache innerhalb eines Kundenprozesses</p> <p>5 Neben Einzelkunden werden auch Kunden-Communities genutzt um Markttrends zu ermitteln und Kampagnenaktivitäten durch Beteiligung von Kunden auszubauen</p> <p>6 Die Unterstützung von Kundeninteraktion außerhalb der Kampagnenaktivitäten erlaubt die Einbindung spezifischer Kunden als Multiplikatoren</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abbildung 6: Akteure und Aufgaben in einem überbetrieblichen Kampagnenmanagement

Das überbetriebliche Kampagnenmanagement zeigt die Notwendigkeit einer engen Integration mit dem Kanalmanagement, da Kunden über das Kanalmanagement interaktiv in Prozesse eingebunden werden sollen und Kanalstrukturen zahlreiche Kooperationspartner einschließen können. Generell lassen sich folgende zentrale Anforderungen an ein Werkzeug für das überbetriebliche CRM zusammenfassen:

- Realisierbarkeit einer konsistenten Kundenansprache und Inhaltsvermittlung über alle verfügbaren Kanäle hinweg
- Berücksichtigung spezifischer Kanalpräferenzen einzelner Kundengruppen
- Detaillierte Steuerbarkeit von Marketingkampagnen, welche sowohl Partner als auch Kunden einschließen
- Auswertung von Kampagnen und durchgeführten Maßnahmen auf Kooperationsebene und für Einzelunternehmen
- Nutzbarkeit von Partnerressourcen, wie beispielsweise vorhandenes Marketingmaterial, Kundenstammdaten oder Dienstleistungen
- Nutzbarkeit aller verfügbaren Kanäle der kooperierenden Partner, wie beispielsweise Portale, Point-of-Sale Mitarbeiter, mobile Geräte und Sicherstellung der Möglichkeit mehrfacher Kanalwechsel durch Kunden
- Aktive Beteiligung von Partnern und Kunden in Kampagnenaktivitäten bzw. Auslagerung entsprechender Aktivitäten an Partner
- Erfassung aller erfolgten Aktivitäten im Rahmen der Kampagne auf Kundenebene und Sicherstellung der Nutzbarkeit dieser Information für beteiligte Kooperationspartner

-
- Einbindung und Interaktion mit Kunden-Communities zur Inhaltsausgestaltung
 - Kundenindividuelle Ansprache unabhängig des genutzten Kanals sowie Nutzung der Kanaltechnologie um situationsbezogene Kundenansprachen zu ermöglichen

Eine Erfüllung dieser Anforderungen durch Werkzeug für das überbetriebliche Kampagnenmanagement würde die einfache und schnelle Realisierung komplexer Marketingkampagnen in Verbindung mit einer direkten Einbindung von Kunden in Kanalaktivitäten ermöglichen. Entsprechende Beispiele finden sich bisher nur im Ansatz in Marketingaktivitäten von internationalen Konzernen, wie Lufthansa oder Deutsche Bahn (Reinhold & Alt, 2009).

2.3 Praxisbeispiel Destination Management

Ein Anwendungsbeispiel des Kampagnenmanagement im überbetrieblichen CRM zeigt das TDM (Fux, Mathieu, & Myrach, 2007). Aufgabe von TDMs ist die Bündelung verschiedener Dienstleister im touristischen Gewerbe unter einer gemeinsamen Marketingstrategie. Dies umfasst die Präsentation einer Region gegenüber potentiellen Touristen, die Koordination der Partner, Integration und Abstimmen von deren Leistungen, Gewinnung und Bindung von Touristen sowie Sicherstellung einer Wirtschaftlichkeit der Kooperation gegenüber den Partnern und sonstigen Förderern (z.B.: Staat, Kommunen). Das TDM verdeutlicht die Zielstellungen und Anforderungen des überbetrieblichen CRM. Mehrere Partner arbeiten intensiv zusammen, da dies sowohl ihren eigenen Interessen dient als auch gemeinschaftlich eine bessere Zielerreichung möglich erscheint als einzeln. Beispielsweise ermöglicht die gemeinschaftliche Kundenansprache (Co-Marketing, Co-Bundling) von Ausflugsziel (z.B.: Museum) mit naheliegenden Gaststätten, Hotels und sonstigen Veranstaltern den Vertrieb mehrere touristischer Leistungen an einen Kunden (Cross-Selling) sowie längere Verweildauer des Kunden und damit ein höheres Umsatzpotential. Gleichzeitig können die Kosten für Marketing reduziert und die Informationsreichtum in einer Kundenansprache erhöht werden. Ein entsprechendes Beispiel zeigt der TDM <http://www.schloesserland-sachsen.de>. Der entsprechende Webaufttritt stellt eine komplexe Marketingkampagne dar, welche potentiellen Interessenten an einem Ausflug nach Sachsen, verschieden touristische Ziele anbietet und zu diesen ergänzende Dienstleistungen wie Übernachtungsmöglichkeiten oder Veranstaltungen offeriert. Zeigt der Kunde Interesse kann weitere Informationen nachfragen und entsprechende Leistungen oder Leistungsbündel wie Veranstaltungen buchen.

2.4 Herausforderung im Praxisbeispiel

Eine im Rahmen der Forschungsarbeit aktuell in Durchführung befindliche Analyse entsprechender TDM Marketingaktivitäten und Webpräsentationen zeigt allerdings, dass eine tiefgehende Integration der Partner und gemeinschaftliche Leistungspräsentation derzeit kaum stattfindet. Die Präsentationen sind eher von einem nebeneinander von Leistungen gekennzeichnet als von einer Integration. Eine Kundenansprache oder Bindung auf einer höheren Ebene als der einzelnen Partner findet kaum statt. CRM Prozesse der einzelnen Partner werden nur ansatzweise

unterstützt und eine direkte Integration von Kunden über vielfältige Kommunikationskanäle oder über Partnerstrukturen erfolgt nur im Rahmen von klassischen Newslettern und Flyern. Die generelle informationstechnische Unterstützung und Automatisierung von Prozessen über Unternehmensgrenzen hinweg, wie im überbetrieblichen CRM notwendig, ist selten. Für die Partner und den Kooperationsmanager kann dies zu folgenden Problemen führen. Der Erfolg der Kooperation ist tendenziell eher schlecht messbar, gewonnene Kunden sind schlecht zuordenbar und eine gezielte Steuerung und Ansprache der Kunden wie zum Beispiel für das Cross-Selling notwendig ist kaum realisierbar, Marketingaktivitäten erfolgen doppelt, parallel oder widersprüchlich und eine operative Unterstützung von Marketingkampagnen ist kaum möglich. Weiterhin werden Potentiale einer tiefen Interaktion mit Kunden durch kundenspezifische Kanäle, Feedback und Einbindung des Kunden in CRM, Ausrichtung von Kundenprozessen an spezifische Kundenanforderungen sowie Nutzung von vorhandenen Kunden-Communities zur Ausgestaltung des CRM nicht genutzt.

2.5 Entwurf einer Komponente für überbetriebliches Kampagnenmanagement

Das Szenario des TDM zeigt grundlegende Anforderungen an eine Komponente für ein überbetriebliches Kampagnenmanagement. Ein entsprechendes Unterstützungswerkzeug sollte die überbetriebliche Durchführung der drei Phasen des Kampagnenmanagement unterstützen.

Für die *Kampagnenplanung* ist die Nutzung von Kundenstammdaten aller Kooperationspartner sowie Zugriff auf vorhandenes Marketingmaterial dieser Partner notwendig. Das Werkzeug muss dafür zum einen Integrations- und Selektionsmechanismen für die entsprechenden Ressourcen liefern und zum anderen deren möglichst weitreichende Weiterverwendung sicherstellen. Generell sind gemäß den Topologien des überbetrieblichen CRM verschiedene Architekturalternativen denkbar (Reinhold & Alt, 2008). Eine direkte Integration der Systeme oder Zwischenschaltung eines Hub-Systems bietet sich an, wenn Daten nicht nur geladen sondern auch in Echtzeit aktualisiert werden sollen. Eine Portallösung bietet sich an, wenn eine Kooperation möglichst schnell und mit geringen Kosten realisiert werden soll. Alternativ können auch mehrere Topologien gleichzeitig unterstützt werden. Wichtige Randbedingungen sind die Sicherstellung und Einhaltung von Datenschutzvorgaben und Nachverfolgbarkeit der Datenhoheit und des Datenursprungs.

Die *Kampagnendurchführung* erfordert, dass die Partner sowohl ihre eigenen CRM Aktivitäten mit denen der Kooperation abstimmen können, dass die Partner Aktivitäten im Rahmen größerer Kampagnen selbst ausführen können, dass Kunden direkt und interaktiv in die Kampagnen integriert werden können und dass die gesamte Kundenkanalarchitektur der Kooperation genutzt werden kann. Das Werkzeug muss mit Blick auf die Kooperationsunterstützung eine verteilte Ausführung von Aktivitäten über die kooperierenden Partner hinweg und eine gleichzeitige Synchronisierung der Kampagnenaktivitäten sicherstellen. Weiterhin sollte eine Integration der Kunden (Reinhold & Alt, 2009) über die Kanalauswahl und individuelle Kundenansprache (auf Basis der Kundenhistorie) in Mehr-Schritt-Kampagnen ermöglicht werden, da wie im erläuternden Beispiel dargestellt, davon auszugehen ist, dass der Kunde Interaktionen mit mehreren Partner durchführt und er diese auch auf seinen individuellen Präferenzen hin zusammenstellt. Je nach gewählter

Topologie können die generierten und erforderlichen Aktionsdaten direkt, über Nachrichten oder durch Eintrag in ein Portal zwischen den Partner ausgetauscht werden.

Dem *Kampagnencontrolling* kommt bei überbetrieblichen Kampagnen eine besondere Bedeutung zu, da die Ergebnisse dieser Phase ein wesentliches Element für die Stabilisierung und Weiterentwicklung der Kooperation darstellen (Papakiriakopoulos, 2006). Ein Unterstützungswerkzeug muss deshalb ein Zusammenführen der Kampagneneffekte mit den Kampagnenaktivitäten auf Kooperationsebene ermöglichen, eine Weiterverwendung der Kampagnenaktivitäten in nachfolgenden CRM Prozessen der Partner und eine Bewertung der Kooperation und einzelner Partner als Grundlage für die Weiterentwicklung der Kooperation. Entsprechend der Topologie stellt die Zusammenführung der Kampagnenaktivitäten mit sonstigen Aktivitäten der Partner eine Herausforderung dar, welche nur durch Kampagnenübergreifende Nachverfolgung von Aktivitäten (z.B.: durch Aktionscodes, Rückgriff auf Nutzer und Prozess-Identifikatoren wie Kundennummern) erreicht werden kann (Bernecker & Pohlmann, 2006).

Ein Werkzeug sollte unter dem Gesichtspunkt entwickelt werden, dass es von einem Partner für interne CRM Prozesse genutzt werden kann, aber auch den Einbezug weiterer Partner ermöglicht um die Eintrittsbarrieren (z.B. Infrastrukturaufbau, Standardisierung des Informationsaustauschs) niedrig zu halten. Die Vielzahl der betroffenen Prozesse und Ressourcen spricht für eine Erweiterung bestehender Kampagnenmanagementfunktionalitäten von CRM Systemen und die Integration dieser Systeme mit unternehmensexternen CRM Systemen, sowie Content-, Dokumenten und Multi-Channel-Management Systemen.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Der Beitrag illustriert Anforderungen des überbetrieblichen CRM am Beispiel des Kampagnenmanagements im TDM. Die Rahmenbedingungen und daraus resultierende Anforderungen sind aber auch auf andere Branchen übertragbar. Die genannten Beispiele ordnen sich in die zugehörige Dissertationsarbeit als prototypische Erweiterungsbeispiele für CRM Standardsoftwaresysteme ein. Mit Hilfe dieser Beispiele werden die generalisierten Anforderungen an überbetriebliche CRM System an verschiedenen Praxisfällen konkretisiert. Wie im Beispiel des VCC wird in einem nächsten Schritt die vorgestellte Lösungsarchitektur in einem kooperativen Forschungsantrag mit Praxispartnern umgesetzt werden. Durch die Beteiligung von CRM Standardsoftwareanbietern soll eine Diffusion der Forschungsergebnisse zum überbetrieblichen CRM frühzeitig erreicht werden und Möglichkeit zur kritischen Auseinandersetzung bieten.

Literatur

- Bernecker, M., & Pohlmann, C. (2006). Kooperatives CRM bei Rewe und Reckitt Benckiser. In L. Müller-Hagedorn & M. Reinhold (Eds.), *Efficient Consumer Response in der Praxis* (pp. 205-214). Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag.
- Duffy, J., Koudal, P., & Pratt, S. (2004). The Future of Collaborative Customer Relationship Management: Integrating Demand and Supply Chains. In A. H. Kracklauer, D. Q. Mills & D. Seifert (Eds.),

-
- Collaborative Customer Relationship Management - Taking CRM to the Next Level* (pp. 77-106). Berlin: Springer.
- Ehret, M. (2004). Managing the trade-off between Relationships and Value Networks. Towards a Value-based approach of Customer Relationship Management in Business-to-Business Markets. *Industrial Marketing Management*, 33, 465-473.
- Fischer, J., & Städler, M. (1999). Efficient Consumer Response und zwischenbetriebliche Integration. In H. Hippner, M. Meyer & K. D. Wilde (Eds.), *Computer Based Marketing* (2 ed., pp. 349-356). Braunschweig: Vieweg.
- Fux, M., Mathieu, D., & Myrach, T. (2007). *Cooperative Customer Relationship Management (CRM) in Alpine Tourist Destinations*. Proceedings of the European Conference of Information Systems (ECIS), St. Gallen.
- Geib, M. (2006). *Kooperatives Customer Relationship Management in Finanzdienstleistungsnetzwerken: Fallstudien und Informationssystemarchitekturen*. Universität St. Gallen, St. Gallen.
- Gronover, S. (2003). *Multi-Channel-Management - Konzepte, Techniken und Fallbeispiele aus dem Retailbereich der Finanzdienstleistungsbranche*. Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG), St. Gallen.
- Hambuch, P. (2004). CPFR - Views and Experiences at Proctor & Gamble. In A. H. Kracklauer, D. Q. Mills & D. Seifert (Eds.), *Collaborative Customer Relationship Management – Taking CRM to the Next Level* (pp. 183-198). Wiesbaden: Springer.
- Hippner, H., Munk, F., & Wilde, K. D. (2008). *CRM-Studie 2008*. Weßling: F.W. Wilde Werbung.
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Creating Value in Your Business Ecosystem. *Harvard Business Review on Strategy as Ecology*, 82(3).
- Kracklauer, A. H., Mills, D. Q., & Seifert, D. (2004). Collaborative Customer Relationship Management (CCRM). In A. H. Kracklauer, D. Q. Mills & D. Seifert (Eds.), *Collaborative Customer Relationship Management – Taking CRM to the Next Level* (pp. 25-45). Wiesbaden: Springer.
- Papakiriakopoulos, D. (2006). Performance Measurement in Supply Chain Networks. In S. Klein & A. Poulymenakou (Eds.), *Managing Dynamic Networks* (pp. 211-237). Berlin: Springer.
- Reinhold, O. (2007). *Kooperatives CRM in Unternehmensnetzwerken: Forschungsagenda*. Tagungsband des 8. Interuniversitären Doktorandenseminars Wirtschaftsinformatik der Universitäten Halle-Wittenberg, Jena und Leipzig.
- Reinhold, O. (2008). *Gestaltungsbereiche und funktionale Anforderungen des überbetrieblichen CRM*. Tagungsband des 9. Interuniversitären Doktorandenseminars Wirtschaftsinformatik der Universitäten Halle-Wittenberg, Jena und Leipzig.
- Reinhold, O. (2009). *Auswirkungen auf die Gestaltung von CRM-Anwendungssystemen durch Kooperation von Unternehmen entlang von Wertschöpfungsketten und in Unternehmensnetzwerken*. Proceedings zum WI2009 Doctoral Consortium erschienen in Bayreuther Arbeitspapiere zur Wirtschaftsinformatik Nr. 26.
- Reinhold, O., & Alt, R. (2008). *Usability of CRM systems as collaboration infrastructures in business networks*. Proceedings of the 21th Bled eConference eCollaboration: Overcoming Boundaries Through Multi-Channel Interaction, Bled.
- Reinhold, O., & Alt, R. (2009). *Enhancing collaborative CRM with mobile technologies*. Proceedings of the 22th Bled eConference eEnablement: Facilitating an Open, Effective and Representative eSociety, Bled.
-

-
- Rodon, J. (2007). *Exploring Standardization and Integration in the Implementation of Industry Inter-Organizational Information Systems*. Unpublished Cumulative Thesis, Universitat Ram3n Llull, Barcelona.
- Saxena, K. B. C. (2009). Business Process Management in a Smart Business Network Environment. In P. H. M. Vervest, D. W. v. Liere & L. Zheng (Eds.), *The Network Experience - New Value from Smart Business Networks* (pp. 69-81). Berlin: Springer.
- Schubert, P. (2009). Kollaboratives Customer Relationship Management. *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik - Online Lexikon* Retrieved 15.01.2009, 2009, from www.oldenbourg.de
- Selk, B. (2005). *Entwicklung einer integrativen Informationssystemarchitektur für Customer Relationship Management und Supply Chain Management*. Augsburg, Hamburg.
- VCC. (2009). Value Chain Cockpit. Retrieved 29.06.2009, 2009, from www.iwi.uni-leipzig.de/forschung/projekte/value-chain-cockpit-vcc
- Zentes, J., Swoboda, B., & Morschett, D. (2005). *Kooperationen, Allianzen und Netzwerke: Grundlagen - Ansätze - Perspektiven* (2. ed.). Wiesbaden: Gabler.